UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos

MÁRCIO JOSÉ COSTA DE ALBUQUERQUE LIMA JÚNIOR

INFLUÊNCIA DOS *HABITATS* SOBRE AS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE ÁREAS MARINHAS COSTEIRAS TROPICAIS DO BRASIL

MACEIÓ - ALAGOAS
JUNHO/2023

MÁRCIO JOSÉ COSTA DE ALBUQUERQUE LIMA JÚNIOR

INFLUÊNCIA DOS HABITATS SOBRE AS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE ÁREAS MARINHAS COSTEIRAS TROPICAIS DO BRASIL

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de Alagoas, como requisito para obtenção do título de Mestre em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, área de concentração em Conservação da Biodiversidade Tropical.

Orientador(a): Prof(a). Dr.(a) Cláudio L. S. Sampaio
Coorientador(a): Dr. (a) José A. C. C. Nunes

MACEIÓ - ALAGOAS
JUNHO/2023

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

L732i Lima Júnior, Márcio José Costa de Albuquerque.
Influência dos *habitats* sobre as assembleias de peixe de áreas marinhas costeiras tropicais do Brasil / Márcio José Costa de Albuquerque Lima Júnior. – 2023.
63 f. : il. color.

Orientador: Claúdio L. S. Sampaio.
Coorientador: José A. C. C. Nunes.
Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos. Maceió, 2023.

Inclui bibliografias.
Anexos: f. 56-63.

1. Habitats estuarinos. 2. Habitats marinhos. 3. Assembleias de peixes. 4. Peixes – Habitats. 5. Ictiofauna recifal. I. Título.

CDU: 591.9 : 597

DEDICATÓRIA

Dedico esse mero legado à minha pequena Pérola. Espero que ela possa crescer e ver que nos esforçávamos por um mundo melhor, mesmo em um período difícil da humanidade moderna.

AGRADECIMENTOS

Aos meus grandes amores, Valéria Lopes e Pérola Lima. Sou grato por todo amor, dedicação, confiança e paciência. Amo vocês de todo o meu ser!

Agradeço aos meus familiares, que nunca me deixaram faltar amor e sempre me apoiaram. Estes são: Genildo Eduardo, Sandra Lima, Márcio Lima, Thaynara Lima, Thaane Lima, entre outros tantos especiais. Para minha amada avó, Maria Aparecida, dedico aqui minha gratidão por ser esse grande exemplo de ser humano. Saiba que seu exemplo fortalece o meu caráter, e sua bondade me faz ter fé na humanidade. Te amo!

Aos meus bons amigos e amigas com quem pude dividir muitas aventuras, alegrias em diferentes momentos da vida. A todos estes devo muita consideração e respeito: Professor Buia, Tiago Albuquerque, Flávio Ferreira, Mário Melo, Sérgio Ricardo, Valbert Nunes, José de Anchieta, Diogo Azevedo, Raphael Nogueira, Guilherme Maricato, Dourinaldo Ferreira, Gabriel de Souza, Davi Lobo, Samuel Oliveira, Júlio Gomes, Carlos Ivanildo, Marcelo Araújo, Felipe Ramalho, Marcele Moura, Ricardo Miranda, Eduardo Cabeça, Nelsinho, galera da Barra de Jequiá, entre tantos outros amigos especiais.

Sou extremamente grato aos dois grandes nobres pesquisadores de peixes recifais do Brasil, professor Cláudio Sampaio (Buia) e José de Anchieta (Zé). Obrigado por me confiarem mais essa responsabilidade, por todas as oportunidades, orientação e paciência nesses dois anos de mestrado; vocês são grandes exemplos e fontes de inspiração para mim. Sou eternamente grato e espero retribuir!

Sou grato ao Projeto Meros do Brasil pelos recursos para a realização da pesquisa e por todo carinho da equipe. Gostaria de agradecer também ao ICMBio - RESEX de Jequiá por todo o suporte e carinho da equipe, em especial para Carol Barradas, Jhennipher Silva, Sérgio Ricardo, Renan, Jaciel, Sandra Lima, Andrei Cardoso, Iran Normande, Roque e demais colaboradores.

Projeto Meros do Brasil é patrocinado por meio da Petrobras. Nós agradecemos ao Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos (PPG-DIBICT) da Universidade Federal de Alagoas.

EPÍGRAFE

Eu sou aquele navio, no mar sem rumo e sem dono. Tenho a miragem do porto para reconfortar meu sono, e flutuar sobre as águas da maré do abandono.

(Lenine)

RESUMO

Na costa tropical do Brasil, mosaicos de *habitats* estuarinos e marinhos se interligam para formar paisagens altamente biodiversas, influenciando a fauna de peixes. O conhecimento sobre as relações dessas paisagens entre a composição das assembleias de peixes é uma ferramenta importante para a eficiência da conservação. O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição das assembleias de peixes em diferentes *habitats* estuarinos e marinhos de duas localidades tropicais do Brasil. As coletas foram desenvolvidas na Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá (RXJ), em Jequiá da Praia (AL) e em Porto Seguro (PTS) (BA). Para a obtenção dos dados sobre as assembleias de peixes foram utilizados vídeos subaquáticos remotos com isca. Ao todo foram contempladas 80 amostras (40 por localidade), distribuídas proporcionalmente entre os *habitats* de manguezal, artificiais estuarinos, recifes costeiros de arenito e recifes de coral. Foram contabilizadas para a RXJ 21 famílias, 40 táxons e 1180 indivíduos, já para PTS, foram registradas 23 Famílias, 50 táxons de peixes e 938 indivíduos. A similaridade foi baixa entre as localidades (11%), porém, foram compartilhadas 29 espécies e 14 famílias entre RXJ e PTS, não havendo diferenças significativa entre as estruturas das assembleias. RXJ dispôs de similaridade de 18% entre os seus *habitats*, enquanto a RXJ obteve o valor de 31%. Fatores abióticos como profundidade e espacialização dos *habitats* constituíram importantes agentes estruturantes entre as assembleias de peixes para RXJ e PTS. Os recifes de coral se destacaram com maiores valores de riqueza e abundância de espécies de peixes como esperado, devido a importância desses ambientes para a biodiversidade marinha. Nesse âmbito, esses resultados são importantes para o conhecimento sobre a estrutura das assembleias de peixes de RXJ e PTS, sobretudo, para as suas áreas marinhas protegidas, podendo contribuir no fomento de iniciativas de manejo da ictiofauna recifal de forma inédita.

Palavras-chave: BRUV, Conectividade, Conservação, Ecologia, Ictiofauna Recifal.

ABSTRACT

On the tropical coast of Brazil, mosaics of estuarine and marine habitats interconnect to form highly biodiverse landscapes, influencing the fish fauna. Knowledge about the relationship between these landscapes and the composition of fish assemblages is an important tool for effective conservation. The aim of this study was to evaluate the composition of fish assemblages in different estuarine and marine habitats in two tropical locations in Brazil. Collections were carried out in the Lagoa do Jequiá Marine Extractive Reserve (RXJ), in Jequiá da Praia (AL) and in Porto Seguro (PTS) (BA). Remote underwater videos with bait were used to obtain data on fish assemblages. A total of 80 samples were taken (40 per location), distributed between mangrove, artificial estuarine, coastal sandstone reef and coral reef habitats. For RXJ, 21 Families, 40 taxa and 1180 individuals were recorded, while for PTS, 23 Families, 50 fish taxa and 938 individuals were recorded. Similarity was low between the sites (11%), but 29 species and 14 families were shared between RXJ and PTS, with no significant differences between the structures of the assemblages. RXJ had 18% similarity between its habitats, while PTS had 31%. Abiotic factors such as depth and habitat spatialization were important structuring agents between the fish assemblages for RXJ and PTS. Coral reefs stood out with the highest values of richness and abundance of fish species, as expected given the importance of these environments for marine biodiversity. In this context, these results are important for knowledge about the structure of the fish assemblages of RXJ and PTS, especially for their marine protected areas, and may contribute to the promotion of initiatives for the management of reef ichthyofauna in an unprecedented way.

Key-word: BRUV, Connectivity, Conservation, Ecological, Reef Ichthyofauna

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação da relação entre os *habitats* estuarinos e marinhos, por meio da composição das assembleias de peixes.....11

Figura 2. Representação das áreas de estudo.....30

Figura 3. Curvas de rarefação do número de espécies sobre número de indivíduos para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL).....35

Figura 4. Boxplots de riqueza (A) e Nmax (B) por *habitat* e localidades.....36

Figura 5. Análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) comparando os locais (A) e os *habitats* (B).....38

Figura 6. Distribuição das espécies mais frequentes por *habitats* para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL).....39

Figura 7. Proporção em percentagem dos grupos tróficos por *habitats* para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá.....40

Figura 8. Espécies mais abundantes distribuídas por *habitats*, para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL).....41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Profundidades observadas por meio dos BRUVs em Porto Seguro e RESEX de Jequiá.....33

Tabela 2. Resultado da PERMANOVA para riqueza, abundância e composição da ictiofauna para as localidades estudadas e seus *habitats*.....34

Tabela 3. Riqueza observada por meio dos BRUVs em Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL).....35

SUMÁRIO

1 Apresentação..... 10

2 Revisão da literatura 11

2.1 Conectividade e Conservação dos *Habitat*.....……...11

2.2 Caracterização dos *Habitats* e Relação com a Ictiofauna.....12

2.3 *Baited Remote Underwater Video* (BRUV) no Estudo da Ictiofauna……...…14

2.4 Caracterízação Regional e Conhecimento Sobre a Ictiofauna 15

Referências 19

3 INFLUÊNCIA DOS *HABITATS* SOBRE AS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE ÁREAS COSTEIRAS MARINHAS TROPICAIS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL..... 24

3.1 Resumo 25

3.2 Abstract..... 26

3.3 Introdução…….....27

3.4 Materiais e Métodos……..…..…28

3.5 Resultados…….....33

3.6 Discussões……..……...43

Agradecimentos……49

Referências 50

4.1 Conclusão Geral.....…….....56

Anexos 57

1 APRESENTAÇÃO

Nos trópicos, *habitats* estuarinos e marinhos, como manguezais, recifes de arenito e recifes de coral, se conectam para formar paisagens com grande biodiversidade (Nagelkerken *et al*. 2015; Bradley *et al*., 2017). Espacialmente segregados e com características abióticas particulares, estes *habitats* podem possuir diferentes níveis de sobreposição em suas assembleias de peixes (Reis-Filho *et al*., 2019; Araujo *et al*., 2020). A configuração do *habitat,* influenciada pela complexidade, profundidade, distância da costa, salinidade, entre outros, compõem importantes variáveis estruturantes que ajudam a determinar a composição e abundância da ictiofauna, e da mesma maneira, pode influenciar na conectividade de larvas e adultos, bem como no fluxo de energia entre diferentes ecossistemas (Bradley *et al*., 2017; Araujo *et al*., 2020).

Apesar do amplo esforço no desenvolvimento de pesquisas para a compreensão da relação peixe e *habitat,* ainda existem lacunas sobre a composição e ecologia das assembleias de peixes, bem como sobre a conectividade e similaridade entre os *habitats* estuarinos e marinhos da costa tropical do Brasil (Ferreira *et al*., 2004; Pinheiro *et al*., 2018; Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2022). Tais conhecimentos são essenciais para a conservação e podem contribuir na construção de estratégias de manejo eficientes de áreas marinhas protegidas (Rolim *et al*., 2019; Goetze *et al*., 2021; Pereira *et al*., 2021).

Nesse contexto, esta dissertação é estruturada em um capítulo, onde buscamos avaliar a composição, riqueza e abundância das assembleias de peixes para os diferentes *habitats* estuarinos e marinhos de duas localidades tropicais do Brasil, Jequiá da Praia (AL) e Porto Seguro (BA). Esperamos também fornecer informações sobre a caracterização da ictiofauna e a relação peixe e *habitat* com o intuito de fomentar estratégias de manejo em áreas marinhas costeiras protegidas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conectividade e Conservação dos *Habitats*

A conectividade determina o grau em que uma paisagem facilita ou restringe o movimento dos organismos entre os *habitats*, influenciando na manutenção das populações e em suas dinâmicas (Goodwin, 2003). A conectividade também depende da capacidade de dispersão dos organismos, sendo caracterizada por aspectos comportamentais e de estratégia de vida de cada espécie (Olds *et al*., 2012; Roocker *et al*., 2018). Algumas espécies podem depender de múltiplos *habitats* durante seu ciclo de vida ou até mesmo ocupá-los temporariamente, transitando sazonalmente ou durante o dia (Moura *et al*., 2011; Aschenbrenner *et al*., 2015; Roocker *et al*., 2018). Desta forma, a utilização de múltiplos *habitats* na paisagem estuarina e marinha pode oferecer condições favoráveis para a sobrevivência das espécies.

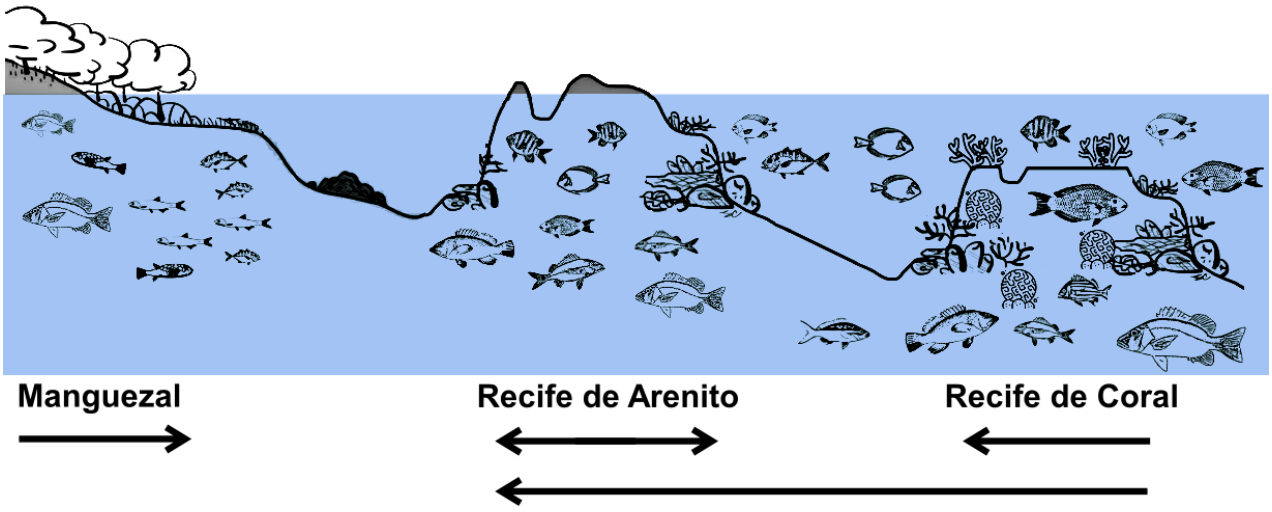


Figura 1: Representação da relação entre os habitats estuarinos e marinhos, por meio da composição das assembleias. Esquema adaptado de Bradley *et al*. (2017).

A conectividade dos *habitats* fornece uma perspectiva importante na ecologia aquática e especialmente para a conservação (Olds *et al*., 2012). Mosaicos de manchas de *habitat* estão funcionalmente conectados, com as espécies determinando o grau de similaridade entre os *habitats*. Alterações na conectividade das paisagens marinhas têm

potencial de afetar negativamente a estrutura das assembleias de peixes (Reis-Filhos *et al*., 2019). Esse conhecimento por muito tempo não foi incorporado de forma adequada aos programas de manejo e gestão dos ambientes estuarinos e marinhos. Da mesma forma, também não foi aplicado em processos de criação de áreas marinhas protegidas (AMPs), o que resultou em ações para a conservação dos *habitats* e sua ictiofauna com eficiência questionável (Moura *et al*., 2011; Olds *et al*., 2012).

As AMPs foram criadas em todo o mundo com o objetivo de proteger a biodiversidade e espécies ameaçados (Claudet *et al*., 2011; Goetze *et al*., 2016; Rolim *et al*., 2022; Costa *el al*., 2022). Quando adequadamente planejadas e bem geridas, as AMPs podem promover a recuperação de populações marinhas exploradas e seus *habitats,* assim como melhorar os serviços ecossistêmicos (Claudet *et al*., 2011; Goetze *et al*., 2016; Costa *et al*., 2022). Por exemplo, AMPs podem contribuir para as áreas circundantes impactadas por meio do transbordamento de biomassa e de larvas.

Nesse contexto, informações precisas de linha de base para as AMPs, como o conhecimento sobre estrutura das assembleias de peixes e sua conectividade são necessárias (Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2022), pois podem ajudar na prevenção de impactos na estrutura das assembleias e nas funções dos ecossistemas, assim como contribuir na construção de estratégias eficazes de conservação (Miranda *et al*., 2020).(Chaves *et al*., 2010; Goetze *et al*., 2016 Rolim *et al*., 2022). Com isso, conhecer as relações peixe e *habitat* e *a* conectividade entre os ambientes deve ser prioridade para um manejo bem-sucedido da ictiofauna de AMPs.

2.2 Caracterização dos *Habitats e* Relação com a Ictiofauna

Ecossistemas estuarinos e marinhos, como os manguezais, recifes costeiros de arenito e recifes de coral, constituem zonas de biodiversidade de grande importância socioeconômica, prestando serviços, como: pesca, lazer, segurança alimentar, turismo e proteção costeira (Correia, Sovierzoski, 2005; Bradley *et al*., 2017; Costa *et al*., 2022). Para a ictiofauna estuarina e marinha, estes ambientes representam áreas de berçários e/ou de desenvolvimento ontogenético e *habitats* permanentes de muitas espécies

(Berkström *et al*., 2012; Bradley *et al*., 2017; Rooker *et al*., 2018). Há muito tempo é estudada a influência desses *habitats* estuarinos e marinhos sobre as estruturas das assembleias de peixes, porém, ainda não é claro o quanto estão conectados ecologicamente e suas similaridades em muitos ecossistemas tropicais. Fatores que potencialmente geram essas influências são altamente associados aos parâmetros ambientais e relações ecológicas de cada *habitat,* como por exemplo tipo de substrato, complexidade, profundidade, estrutura trófica, entre outros fatores. (Chaves *et al*., 2010; Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2022).

Os recifes de coral são formados por construções calcárias, constituídas principalmente de esqueletos de corais, somadas a outras estruturas de origem orgânica (Correia, 2011; Laborel *et al*., 2019). Dependem de fatores físico-químicos para sua formação e manutenção, como temperatura, salinidade, turbidez, pH, oxigênio dissolvido e nutrientes (Castro, Pires 2001; Costa *et al*., 2022). Os recifes de coral formam-se em áreas do fundo marinho que existam condições ecológicas adequadas para o crescimento de corais e outros invertebrados. Estes ambientes representam ecossistemas com grande biodiversidade e estão entre os *habitats* marinhos com maior riqueza de espécies (Laborel *et al*., 2019; Costa *et al*., 2022). A ictiofauna recifal possui alta diversidade e estreita relação com o seu ambiente, sendo as estruturas das comunidades impulsionadas por múltiplos fatores, como profundidade, exposição às ondas, latitude e estrutura bentônica (Pereira *et al*., 2014; Pinheiro *et al*., 2018; Floeter *et al*., 2023).

Normalmente localizados próximos e paralelos à linha da costa, os recifes de arenito são resultantes da consolidação de antigas praias ou bancos de areia, devido à sedimentação com carbonato de cálcio ou óxido de ferro. A extensão desses recifes depende da inclinação do fundo marinho e da intensidade do crescimento dos corais, que podem contribuir em sua expansão (Correia, 2011; Correia, Sovierzoski, 2008). Os recifes de arenito, geralmente localizados em frente a saídas de rios, estuários e lagoas costeiras, podem representar *habitats* de transição, compartilhando semelhanças na composição da ictiofauna dos recifes de coral e manguezais, e representando um

importante elo da conectividade estuarina e marinha na costa brasileira (Moura *et al*., 2011; Aschenbrenner *et al*., 2015). Assim, suas assembleias de peixes estão estreitamente relacionadas às características ecológicos particulares e configuração deste *habitat*, sendo adaptadas aos fatores abióticos costeiros, como turbidez, variação de salinidade, descarga de sedimento e nutrientes (Bradley *et al*., 2017).

Os manguezais têm distribuição circumtropical, sendo mais desenvolvidos próximos à Linha do Equador (Schaeffer-Novelli, 2002). Representam um sistema ecológico costeiro tropical, localizados em terrenos baixos, relacionados a fozes dos rios e estuários (Giri *et al*., 2011). Constituem um ecótono, com solo inundado pelas variações das marés, e consequentemente com salinidade variável entre os períodos de maré (Correia e Sovierzoski, 2005). A amplitude da maré determina a renovação das águas superficiais e intersticiais, continentais e marinhas, contribuindo na oxigenação, transporte de nutrientes e dispersão das larvas de peixes (Friess, 2016). Os manguezais funcionam como áreas de alimentação para peixes marinhos adultos, que conseguem resistir às variações de salinidade, e de berçário para juvenis de espécies em desenvolvimento ontogenético (Moura *et al*., 2011; Aschenbrenner *et al*., 2015; Rooker *et al*., 2018). As demais espécies são residentes, distribuindo-se somente nesse *habitat* e utilizando-o em todo o seu ciclo de vida.

2.3 *Baited Remote Underwater Video* (BRUV) no Estudo da Ictiofauna

O *Baited Remote Underwater Video* (BRUV), ou vídeo subaquático remoto com isca, representa um método eficaz na coleta de dados sobre a composição das assembleias, sendo amplamente popular nas últimas décadas em todo mundo (Cappo *et al*., 2001; Reis-Filho *et al*., 2019; Laglois *et al*., 2020; Meeuwig, 2021). Filmagens obtidas por meio do BRUV podem fornecer dados sobre riqueza, abundância, tamanho dos peixes, biomassa e composição grupos tróficos. Além disso, os BRUVs são capazes de gerar informações valiosas sobre o ambiente, podendo ser usadas para categorizar o tipo de *habitat* e determinar sua complexidade estrutural (Cappo *et al*., 2011; Langlois *et al*., 2020; Rolim *et al*., 2022). As imagens coletadas também podem ser utilizadas para

foto-identificação (foto-ID) de indivíduos, ampliando ou trazendo novos dados sobre aspectos ecológicos das espécies e uso do *habitat* (Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2019; Meeuwig *et al*., 2021).

Os BRUVs são conhecidos por produzirem estimativas menos tendenciosas de riqueza de espécies e abundância relativa em comparação aos demais métodos não invasivos (Langlois *et al*., 2020; Meeuwig *et al*., 2021). A capacidade de poder amostrar *habitats* e profundidades de difícil acesso constitui uma valiosa vantagem. Entretanto, apesar de sua ampla aplicabilidade, o rastro olfativo produzido pela isca pode gerar viés no resultado, tendendo a atrair grupos tróficos com maior afinidade, a depender da dispersão do mesmo por fatores de corrente, amplitude de maré e proximidades dos BRUVs entre sítios (Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2019; Langlois *et al*., 2020; Meeuwig *et al*., 2021).

Os BRUVs podem ser empregados para a avaliação e compreensão sobre a qualidade, conectividade e similaridades dos *habitats*, sendo amplamente aplicados para aferir a eficiência de AMPs (Whitmarsh *et al*., 2017; Rolim *et al*., 2019; Langlois *et al*., 2020). O conhecimento gerado por meio dos BRUVs pode contribuir para estratégias de conservação da ictiofauna e estabelecimento de linhas de base para unidades de conservação, sobretudo para espécies ameaçadas de extinção e importantes economicamente para a pesca (Reis-Filho *et al*., 2019). Além dessas possibilidades, as imagens podem ser utilizadas em programas de divulgação cientifica, atraindo a atenção da sociedade para os *habitats* e AMPs.

2.4 Caracterização Regional e Conhecimento Sobre a Ictiofauna

No Atlântico Sul ocidental, na plataforma continental do Brasil, existem áreas que possuem características abióticas e bióticas específicas, que influenciam a estrutura das assembleias de peixes (Pinheiro *et al*., 2018; Pereira *et al*., 2021). Diversos ambientes recifais são distribuídos em latitudes tropicais sobre a plataforma continental, como recifes de coral, arenito, rochosos, rodolitos e artificiais (Castro, Pires, 2001; Laborel *et al*., 2019). Estes recifes podem sofrer com a influência direta ou indireta do continente,

principalmente em razão da contribuição de grandes rios, que descarregam uma quantidade considerável de nutrientes, sedimentos e água doce (Moura *et al*., 2016). Alguns desses rios podem representar barreiras geográficas, juntamente com características ambientais específicas e ecológicas, limitando o fluxo de genes entre as comunidades recifais (Peluso *et al.*, 2018; Laborel *et al*., 2019), gerando isolamentos parciais da biodiversidade e taxas relevantes de endemismo (Castro, Pires, 2001).

Nos trópicos, sobre a plataforma continental, entre os estados do Pará e Alagoas, encontra-se uma destas áreas, denominada de sub-província Norte e Nordeste. Do início da costa da Bahia até o sul de Santa Catarina, está localizado o agrupamento da sub-província Leste e Sudeste-Sul, contemplando zonas tropicais e subtropicais da costa brasileira (Pinheiro *et al*., 2018). Estas duas sub-províncias são separadas por meio do filtro gerado pela Corrente do Brasil em conjunto com a descarga de água doce do Rio São Francisco, dificultando a passagem de organismos recifais e resultando em dissimilaridades da composição das espécies entre os dois agrupamentos geográficos (Castro, Pires, 2001; Peluso *et al.*, 2018; Pinheiro *et al*., 2018; Floeter *et al*., 2023).

Apesar das diferenças biogeográficas, as duas sub-provincias costeiras compartilham 240 espécies de peixes recifais (Pinheiro *et al*., 2018). A área Leste e Sudeste-Sul, especialmente na sua porção tropical, possui a maior riqueza e representa um centro de endemismo da costa brasileira, devido à uma zona de transição entre águas quentes e frias e da sua diversidade de *habitats*, que abriga tanto espécies tropicais quanto subtropicais (Floeter *et al*., 2007; Pinheiro *et al*., 2015).

Inserida na sub-província Norte-Nordeste, a costa alagoana tem aproximadamente 230 km de extensão, abrigando estuários que se destacam por suas grandes áreas de manguezal, como o do Rio São Francisco e das lagoas de Jequiá, Roteiro, Mundaú e Manguaba (Correia, Sovierzoski, 2008). Dispõe também de numerosos e extensos recifes de coral e de arenito, além de um vasto histórico de naufrágios (Correia, 2011; Sampaio, Pinto, 2019).

O litoral norte de Alagoas e parte do central, recebem grande atenção dos gestores públicos, sociedade e cientistas, por contemplar a maior porção da Áreas de

Proteção Ambiental da Costa dos Corais (APACC) (Castro; Pires, 2001; Costa *et al*., 2022), com 120 km de extensão, representa a maior área marinha costeira protegida do Brasil. Nas últimas décadas os estudos voltados aos peixes recifais aumentaram nessa região, sendo listadas 325 espécies de peixes recifais e gerados conhecimentos sobre distribuição, relação da ictiofauna com a ambiente, potencial de dispersão, grupos tróficos/funcionais e conservação na APACC (Pereira *et al*., 2021).

O litoral sul de Alagoas é influenciado pelo aporte de água doce do Rio São Francisco e das três maiores lagunas do estado, sendo considerado por muito tempo um grande deserto recifal (Castro, Pires, 2001), permanecendo pouco estudado. Contudo, essa região apresenta numerosos e complexos ambientes recifais recentemente conhecidos e mapeados (Sampaio, Pinto, 2019; Lima-Júnior, *et al*., 2022). Assim como representa uma área prioritária para a conservação de espécies recifais ameaçadas de extinção, como o mero (*Epinephelus itajara*), o sirigado (*Mycteroperca bonaci*) (Lima-Júnior *et al*., 2023), e alvo dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação dos Ambientes Recifais (PAN Corais) e para a Conservação de Elasmobrânquios Marinhos Ameaçados de Extinção (PAN Tubarões).

Rico em recursos pesqueiros, o litoral sul representava uma zona de pesca tradicional (Sampaio, Oliveira, 2016; Lima-Júnior *et al*., 2022; 2023). Nesse contexto, a Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá (RESEX de Jequiá), localizada no litoral sul, criada para assegurar o território pesqueiro, o modo de vida das comunidades tradicionais extrativistas, o uso sustentável e a conservação dos recursos naturais. Com uma área de 10.203,90 ha, esta unidade de conservação protege ecossistemas marinhos-costeiros, como laguna, manguezais, restingas, praias, cordões litorâneos, recifes costeiros de arenito e coral. Porém pouco se sabe sobre a composição e ecologia dos peixes destes locais, bem como sobre a conectividade entre diferentes habitats (ICMBio, 2023).

O Estado da Bahia, inserido na sub-província Leste e Sudeste-Sul, apresenta o maior litoral do Brasil, com 1.188 km de extensão. Abriga a maior e mais rica ictiofauna recifal do Atlântico Sudoeste, o que pode ser atribuída à sua longa costa e sua

diversidade de *habitats,* assim como a presença dos maiores bancos de recifes de coral e rodolitos (Pinheiro, *et al*., 2018; Laborel *et al*., 2019; Floater *et al*., 2023).

Localizado a 100 km ao norte do Banco dos Abrolhos está o banco recifal Royal Charlotte, o segundo maior do Atlântico Sudoeste tropical. Apesar da importância e proximidade com Abrolhos, seus *habitats* são pouco conhecidos pela ciência (Negrão *et al*., 2021; Santo *et al*., 2021). O banco Royal Charlotte representa um grande e diversificado leito de rodolitos, sendo o terceiro maior do Atlântico Sul (Francini-Filho *et al*., 2018; Negrão *et al*., 2021). Apresenta, também, ecossistemas de recifes de coral, que contribuem para a conectividade entre diferentes ambientes da plataforma continental, como recifes costeiros (Negrão *et al*., 2021). A ictiofauna do banco Royal Charlotte possui elevada diversidade trófica, representando uma característica importante de estabilidade e resiliência ambiental (Santos *et al*., 2021).

Os recifes de Porto Seguro, especialmente o Recife de Fora, sofrem com a influência continental, dos recifes de rodolito e do Royal Charlotte (Chaves *et al*., 2010; Negrão *et al*., 2021). O Recife de Fora constitui uma área complexa de recife de coral, sendo a mais importante da costa de Porto Seguro. Está localizado ao largo da cidade, à 3,4 km da costa, abrangendo uma área aproximada de 20 km^2, sendo protegido por um parque marinho municipal desde 1997. Outros recifes, mais próximos da costa de Porto Seguro são mais afetados pelas descargas fluviais, devido a contribuição do rio Buranhém. Apesar de sua importância histórica, turística e para a pesca artesanal, estudos sobre a ictiofauna recifal são recentes, assim como a respeito da importância dos *habitats* costeiros e dos recifes de coral (Chaves *et al*., 2010), necessitando ser ampliados para melhorar o conhecimento da composição das assembleias de peixes e para fomento de medidas voltadas a conservação.

REFERÊNCIAS

Aschenbrenner A, Hackradt CW, Ferreira BP. Spatial variation in density and size structure indicate habitat selection throughout life stages of two southwestern Atlantic snappers. **Marine Environmental Research**. 2015; 113-10.1016

Berkström C, Gullström M, Lindborg R, Mwandya, AW, Yahya SAS, Kautsky N, Nyström M. Exploring 'knowns' and 'unknowns' in tropical seascape connectivity: a review with insights from east African coral reefs. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 2012; 107.1–21.

Bradley M, Baker R, Sheaves M. Hidden components in tropical seascapes: deep-estuary habitats support unique fish assemblages. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 2017; 40.1195–1206.

Cappo, M., Speare, P., Wassenberg, T., Harvey, E., Rees, M., Heyward, A., et al.(2001). "The Use of Baited Remote Underwater Video Stations (BRUVS) to Survey Demersal Fish Stocks - How Deep and Meaningful?" in Direct Sensing of the Size Frequency and Abundance of Target and Non-Target Fauna in Australian Fisheries-a National Workshop (Rottnest Island, WA, Australia: **Fisheries Research Development Corporation**, 63–71.

Castro CB, Pires DO (Brazilian coral reefs: What we already know and what is still missing. **Bulletin of Marine Science** 69:357-371. 2001

Chaves, Laís & Nunes, José & Sampaio, Cláudio. Shallow reef fish communities of South Bahia coast, Brazil. Brazilian **Journal of Oceanography**. 58. 33-46. 10.1590/S1679-87592010000800006. 2010.

Claudet, J., Guidetti, P., Mouillot, D., Shears, N. T., and Micheli, F. "Ecological Effects of Marine Protected Areas: Conservation, Restoration, and Functioning", in Marine Protected Areas: **A Multidisciplinary Approach**. Ed. J. Claudet (Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press), 37–71. 2011.

Correia, M. D.; Sovierzoski, H. H. Characterization of the environmental impacts in the mangroves of the Alagoas State, Brazil. In: **Sustainable use of estuarines and mangroves: challenges and prospects**. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

Correia DM, Sovierzoski HH. Management and sustainable development in Alagoas state's coastal zone, Brazil. **Journal of Integrated Coastal Zone Management**. 2008.

Correia MD. Scleractinian corals (Cnidaria: Anthozoa) from reef ecosystems on the Alagoas coast, Brazil. **Journal of the Marine Biological Association.** 2011; 91(3):659 – 68.

Costa, V., Ferreira, M., Ferreira Júnior, F., Amorim, M., & Sampaio, C., & Pinto, T. Do marine protected areas protect shallow coral reef systems? A resilience-based management approach in Tropical Southwestern Atlantic reefs. **Journal of Coastal Conservation**. 26. 10.1007/s11852-022-00930-y. 2022.

Santos, C.M, Santana, V., Teixeira, J. L., Gama, M. A. C., Kennedy, S. B., Félix-Hackradt, F. C., Hackradt, C, W., Habitat-mediated reef fish assemblages in coral reef tidal pools. **Marine Ecology**. 2021.

Ferreira CEL, Floeter SR, Gasparini JL, Ferreira BP, Joyeux JC. Trophic structure patterns of Brazilian reef fishes: a latitudinal comparison. **J Biogeogr**. 2004.

Floeter, S. R., Krohling, W., Gasparini, J. L., Ferreira, C. E. L., & Zalmon, I. Reef fish community structure on coasta lislands of southeastern Brazil: The influence of exposure and benthic cover. **Environmental Biology of Fishes**, 78, 147–160. 2007.

Floeter, S.R., Rocha, L.A., Robertson, D.R., Joyeux, J.-C., Smith-Vaniz, W.F., Wirtz, P., Edwards, A.J., Barreiros, J.P., Ferreira, C.E.L., Gasparini, J.L., Brito, A., Falc´on, J.M., Bowen, B.W., Bernardi, G., Atlantic reef fish biogeography and evolution. J**. Biogeogr**. 35, 22–47. 2008.

Floeter, S.R., Krajewski, J.P., Fiuza, T.M.J., Rocha, L.A. & Carvalho-Filho, A. Brazilian Reef Fishes. Editora CRV, Curitiba. 2023. pp. 320.

Francini-Filho, R.B., Asp, N.E., Siegle, E., Hocevar, J., Lowyck, K., D'Avila, N., Vasconcelos, A.A., Baitelo, R., Rezende, C.E., Omachi, C.Y., Thompson, C.C., Thompson, F.L., Prspectives on the Great Amazon reef: extension, biodiversity, and threats. **Frontiers in Marine Science** 5, 142. 2018.

Friess, Daniel A. et al. O estado das florestas de mangue do mundo: passado, presente e futuro. **Revisão Anual do Meio Ambiente e Recursos** v. 44, p. 89-115, 2019.

Goetze JS, Wilson S, Radford B. Increased connectivity and depth improve the effectiveness of marine reserves. **Global Change Biology**. 2021.

Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J. E Duke, N., Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. Global Ecology and Biogeography Vol. 20: 154–159. 2011.

Goodwin BJ. Is landscape connectivity a dependent or independet variable? **Landscape Ecology**. 2003.

Laborel, DF, Castro CB, Nunes FLD, Pires DO, editors. Recifes Brasileiros: o legado de Laborel. Rio de Janeiro: **Editora do Museu Nacional**; 2019.

Langlois C, Goetze J, Bond, T, Monk J, Abesamis R, Asher J. Field and video-annotation guide for baited remote underwater stereo-video surveys of demersal fish assemblages. **Methods in Ecology and Evolution.** 2020.

Lima-Júnior MJCA, Nunes JACC, Albuquerque T, Sampaio CLS. Knowledge connections for conservation of the Atlantic Goliath Grouper, Epinephelus itajara: records of tropical Brazilian coast. **Neotrop Ichthyol.** 2023.

Meeuwig J. Counting and measuring fishes: the use of baited remote underwater video systems (BRUVs). In: Froese, r. And d. Pauly. Editors. 2021. **Fishbase**. World Wide Web Electronic Publication. 2021.

Miranda RJ, Ramires L, Sampaio CLS, Pinto TK, Normande I, Campos-Silva J, Araujo L, Efe M, Belluci M, Landell M, Ladle R. Integrating long term ecological research (lter) and Marine Protected Areas management: challenges and solutions. **Oecologia Australis**. 2020.

Moura RL, Francini-Filho RB, Chaves EM, Minte-Vera CV, Lindeman KC. Use of riverine through reef habitat systems by dog snapper (Lutjanus jocu) in eastern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 2011; 1.274-278.

Moura, R.L., Amado-Filho, G.M., Moraes, F.C., Brasileiro, P.S., Salomon, P.S., Mahiques, M.M., Bastos, A.C., Almeida, M.G., Silva Jr., J.M., Araujo, B.F., Brito, F.P., Rangel, T.P., Oliveira, B.C.V., Bahia, R.G., Paranhos, R.P., Dias, R.J.S., Siegle, E., Figueiredo Jr., A.G., Pereira, R.C., Leal, C.V., Hajdu, E., Asp, N.E., Gregoracci, G.B., Neumann-Leitao, S., Yager, P.L., Francini-Filho, R.B., Fr´oes, A., Campeao, M., Silva, B.S., Moreira, A.P.B., Oliveira, L., Soares, A.C., Araujo, L., Oliveira, N.L., Teixeira, J.B., Valle, R.A.B., Thompson, C.C., Rezende, C.E., Thompson, F.L., An extensive reef system at the Amazon River mouth. **Science Advances** 2, e1501252. 2016.

Negrão, F & Lacerda, Carlos & Melo, T & Bianchini, Adalto & Calderon, Emiliano & Castro, Clovis & Cordeiro, Ralf & Dias, R & Francini-Filho, Ronaldo & Guebert, F & Güth, Arthur & Hetzel, B & Horta, Paulo & Lotufo, Tito & Mahiques, Michel & Mies, Miguel & Pires, & Salvi, K & Sumida, Paulo. The first biological survey of the Royal Charlotte Bank (SW Atlantic) reveals a large and diverse ecosystem complex. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. 255. 107363. 10.1016/j.ecss.2021.107363. 2021.

Olds A, Connolly R, Pitt K, Maxwell Paul. Habitat connectivity improves reserve performance. **Conservation Letters**. 2012.

Peluso, L., Tascheri, V., Nunes, F. et al. Contemporary and historical oceanographic processes explain genetic connectivity in a Southwestern Atlantic coral. **Sci Rep** 8, 2684 (2018). https://doi.org/10.1038/s41598-018-21010-y

Pereira PHC, Côrtes LGF, Lima GV, Gomes E, Pontes AVF, Mattos F. Sampaio CLS. Reef fishes biodiversity and conservation at the largest Brazilian coastal Marine Protected Area (MPA Costa dos Corais). **Neotropical Ichthyologi**. 2021.

Pinheiro HT, Mazzei E, Moura RL, Amado-Filho GM, Carvalho-Filho A, Braga AC et al. Fish biodiversity of the Vitória-Trindade Seamount Chain, Southwestern Atlantic: An updated database. **PLoS ONE**. 2015.

Pinheiro, H.T., Rocha, L.A., Macieira, R.M., Carvalho-Filho, A., Anderson, A.B., Bender, M.G., Di Dario, F., Ferreira, C.E.L., Figueiredo-Filho, J., Francini-Filho, R.B., Gasparini, J.L., Joyeux, J.-C., Luiz, O.J., Mincarone, M.M., Moura, R.L., Nunes, J.A. C.C., Quimbayo, J.P., Rosa, R.S., Sampaio, C.L.S., Sazima, I., Simon, T., Vila-Nova, D. A., Floeter, S.R., South-western Atlantic reef fishes: zoogeographical patterns and ecological drivers reveal a secondary biodiversity centre in the Atlantic **Ocean. Divers. Distrib.** 24, 951–965. 2018.

Reis-Filho J, Schmid K, Harvey E, Giarrizzo T. Coastal fish assemblages reflect marine habitat connectivity and ontogenetic shifts in an estuary-bay-continental shelf gradient. **Marine Environmental Research**. 2019.

Rocha, G.A., Bastos, A.C., Amado-Filho, G.M., Boni, G.C., Moura, R.L., Oliveira, N., Heterogeneity of rhodolith beds expressed in backscatter data. **Mar. Geol.** 2020.

Rolim F, Langlois T, Rodrigues P, Bond T, Motta F, Neves L, Gadig O. Network of small no take marine reserves reveals greater abundance and body size of fisheries target species. **Plos One**. 2019.

Rolim, Fernanda & Langlois, Tim & Motta, Fabio S. & Castro, Guilherme & Lester, Emily & Abieri, Maria & Gadig, Otto & Moura, Rodrigo. Habitat and Marine Reserve Status Drive Reef Fish Biomass and Functional Diversity in the Largest South Atlantic Coral Reef System (Abrolhos, Brazil). **Frontiers in Marine Science**. 2022.

Rooker J, Dance M, Wells R, Quigg A, Hill R, Appeldoorn R, Ferreira B, Boswell K, Sanchez P, Moulton D, Kitchens L, Rooker G, Aschenbrenner A. Seascape connectivity and the influence of predation risk on the movement of fishes inhabiting a back-reef ecosystem. **Ecosphere**. 2018.

Sampaio CLS, Oliveira MT. O conhecimento ecológico local para a conservação das tartarugas marinhas no litoral sul alagoano. In: Correia JMS, Santos EM, Moura GJB, editors. Conservação de tartarugas marinhas no Nordeste do Brasil: pesquisas, desafios e perspectivas. Recife: **EDUFRPE**, 2016.

Sampaio CLS, Paiva ACG, Silva ECS. E. Peixes, pesca e pescadores do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil. in: Eliane m. de s. Nogueira; maria de F. Pereira de Sá.

(org.). A pesca artesanal no Baixo São Francisco: atores, recursos, conflitos. Petrolina, **SABEH**. 2015.

Sampaio CLS, Pinto TK. Recifes e ambientes coralíneos sob a influência do Rio São Francisco (SE/AL). In: Laborel, DF, Castro CB, Nunes FLD, Pires DO, editors. Recifes Brasileiros: o legado de Laborel. Rio de Janeiro: **Editora do Museu Nacional**; 2019.

Schaeffer-NovellI, Y. (Org.). Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**. 2002.

Whitmarsh, S. K., Fairweather, P. G., and Huveneers, C. What is big BRUVver Up to? Methods and Uses of Baited Underwater Video. Rev. **Fish Biol. Fish**. 2017.

INFLUÊNCIA DOS *HABITATS* SOBRE AS ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM ÁREAS COSTEIRAS MARINHAS TROPICAIS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Márcio J.C.A. Lima Júnior[1,2,3], José A.C.C. Nunes[3,] Tiago Albuquerque[2,3] and Cláudio L. S. Sampaio[1,2,3]

[1]Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos, ICBS, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, 57072-900 Maceió, AL, Brazil.
[2]Laboratório de Ictiologia e Conservação, Universidade Federal de Alagoas, Unidade Educacional Penedo, Av. Beira Rio, s/n, Centro Histórico, 57200-000 Penedo, AL, Brazil.
[3]Instituto Meros do Brasil, Rua Benjamin Constant, 67, 80.060-020 Curitiba, PR, Brazil.

Resumo

No Atlântico Sul ocidental, mosaicos de *habitats* estuarinos e marinhos se conectam para formar paisagens altamente produtivas e de elevada biodiversidade, como os mangues e ambientes recifais. Conhecer o nível de conectividade entre essas paisagens, por meio da estrutura da ictiofauna, representa uma importante ferramenta para estratégias de conservação eficientes. O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição das assembleias de peixes para os diferentes *habitats* estuarinos e marinhos de duas localidades tropicais do Brasil, com características latitudinais diferentes e com a presença de áreas marinhas protegidas. As coletas foram desenvolvidas na Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá (AL) e em Porto Seguro (BA), sendo utilizados vídeos subaquáticos remotos com isca para a obtenção dos dados sobre a ictiofauna. Ao todo foram contempladas 80 amostras (40 por localidade), distribuídas entre os *habitats* de mangue, artificiais dentro do estuário, recifes costeiros de arenito e recifes de coral. Foram registradas para RESEX de Jequiá (RXJ) 21 Famílias, 40 táxons de peixes e 1180 indivíduos, enquanto para Porto Seguro (PTS), registrou-se 23 Famílias, 50 táxons e 938 indivíduos. A similaridade foi baixa entre as localidades (11%), porém, compartilharam 29 espécies e 14 famílias entre RXJ e PTS, não havendo diferenças significativa nas estruturas das assembleias. RXJ obteve o valor baixo de 18% entre os seus *habitats*, enquanto PTS dispôs de similaridade de 31%. Os recifes de coral se destacaram significativamente, apresentando maiores valores de riqueza e abundância. Fatores abióticos como profundidade e espacialização dos *habitats* constituíram importantes fatores estruturantes entre as assembleias de peixes. Os recifes de coral se destacaram com maiores valores de riqueza e abundância de espécies de peixes como esperado, devido a importância desses ambientes para a biodiversidade marinha e contribuição da conectividade. Nesse âmbito, esses resultados são importantes para o conhecimento sobre a estrutura das assembleias de peixes do Atlântico Sul Ocidental, sobretudo, para as áreas marinhas protegidas abordadas, podendo contribuir no fomento de iniciativas de manejo da ictiofauna recifal de forma inédita, visando contemplar a conectividade e interdependência entre os *habitats*.

Palavras-chave: BRUV, Ecologia, Conservação, Ictiofauna.

Abstract

In the western South Atlantic, mosaics of estuarine and marine habitats connect to form highly productive and biodiverse landscapes, such as mangroves and reef environments. Knowing the level of connectivity between these landscapes, through the structure of the ichthyofauna, is an important tool for efficient conservation strategies. The aim of this study was to assess the composition of fish assemblages for the different estuarine and marine habitats of two tropical locations in Brazil, with different latitudinal characteristics and the presence of marine protected areas. The collections were carried out in the Lagoa do Jequiá Marine Extractive Reserve (AL) and in Porto Seguro (BA), using remote underwater videos with bait to obtain data on the ichthyofauna. A total of 80 samples were taken (40 per location), distributed between mangrove habitats, artificial habitats within the estuary, coastal sandstone reefs and coral reefs. For Jequiá Reserve (RXJ), 21 Families, 40 fish taxa and 1180 individuals were recorded, while for Porto Seguro (PTS), 23 Families, 50 taxa and 938 individuals were recorded. Similarity was low between the sites (11%), but they shared 29 species and 14 families between RXJ and PTS, with no significant differences in the structures of the assemblages. RXJ had a low value of 18% between its habitats, while PTS had a similarity of 31%. Coral reefs stood out significantly, with the highest values for richness and abundance. Abiotic factors such as depth and habitat spatialization were important structuring factors between the fish assemblages. Coral reefs stood out with higher fish species richness and abundance values, as expected, due to the importance of these environments for marine biodiversity and the contribution of connectivity. In this context, these results are important for knowledge about the structure of fish assemblages in the Western South Atlantic, especially for the marine protected areas covered, and may help to promote initiatives to manage reef fish in an unprecedented way, with a view to taking into account the connectivity and interdependence between habitats.

Keywords: BRUV, Ecological, Conservation, Ichthyofauna.

Running Head

Influência dos *habitats* sobre a ictiofauna

Introdução

Nas zonas tropicais do Atlântico Sul Ocidental, mosaicos de *habitats* estuarinos e marinhos se interligam para formar paisagens altamente produtivas e com elevada biodiversidade (Nagelkerken *et al*. 2015; Bradley *et al*., 2017). Estes *habitats* são espacialmente segregados e com características abióticas particulares, porém suas assembleias peixes podem possuir níveis de sobreposição, o que leva à formação de redes funcionais complexas e integradas, que se conectam de forma interdependente, construindo intrínsecos nichos ecológicos (Berkström *et al*., 2013; Bradley *et al*., 2017; Reis-Filho *et al*., 2019). Dessas configurações de *habitats* também surgem importantes mecanismos de seleção e estruturação das assembleias de peixes, assim como condicionante para possíveis padrões de conectividade (Bradley *et al*., 2017; Cox *et al*., 2016; Reis-Filho *et al*., 2019; Araujo *et al*., 2020).

Inseridos nesse mosaico tropical, os estuários possuem assembleias de peixes compostas principalmente por jovens de espécies marinhas e poucas residentes ou visitantes ocasionais (Reis-Filho *et al*, 2010; Sampaio *et al*., 2015). Nos estuários, os ecossistemas de manguezal funcionam como importantes berçários para larvas e alevinos trazidos pelas correntes e marés, assim como constituem também o destino ou rota de migração para fins reprodutivos de muitas espécies (Aschenbrenner *et al*., 2015; Roocker *et al*., 2018). Os ricos recifes costeiros, de arenito e de coral, também cumprem o importante papel de berçário para espécies exclusivamente marinhas ou para os peixes ainda imaturos que passam suas fases iniciais nos estuários e posteriormente migram para locais mais profundos (Moura *et al*., 2011; Aschenbrenner *et al*., 2015; Sampaio *et al*., 2015).

Os *habitats* artificiais, como naufrágios, piers e enrocamentos, são amplamente distribuídos e estudados em ambientes marinhos, normalmente têm como propriedades alta complexidade estrutural e superfície rígida (Correia *et al*., 2018). Estas características proporcionam o surgimento de um rico ecossistema, sendo atrativos para peixes que buscam alimento e abrigo. Entretanto, os substratos artificiais podem competir com os ambientes naturais na seleção de *habitats* pelas espécies, e são portas de entrada para espécies exóticas (Miranda *et al*., 2020).

Apesar do amplo esforço no desenvolvimento de pesquisas, muitos ambientes estuarinos e marinhos tropicais do Atlântico Sul ocidental permanecem desconhecidos (Freitas *et al*., 2020) e desprotegidos. Ainda existem lacunas de conhecimento sobre a composição e ecologia das assembleias de peixes, bem como sobre a conectividade entre os *habitats*. Nesse âmbito, acessar essas lacunas é essencial para a conservação, sobretudo para espécies ameaçadas de extinção e importantes para a pesca, pois por meio do conhecimento, a construção de estratégias de manejo pode ser mais eficiente em áreas marinhas protegidas AMPs (Olds *et al*., 2011; Goetze *et al*., 2021).

Nesse contexto, buscamos avaliar a composição, riqueza, abundância e conectividade das assembleias de peixes para os diferentes *habitats* estuarinos e marinhos de duas localidades tropicais do Brasil, localizadas em latitudes diferentes. Avaliamos a composição das assembleias de peixes e a associação destas com *habitats* naturais (recifes de corais e areníticos) e artificiais, bem como estuarinos (manguezais). Buscamos também fornecer informações sobre a caracterização da ictiofauna de AMPs para fomentar o manejo e a conservação nestes locais. Foi considerada como hipótese que a composição e conectividade entre as assembleias seriam influenciadas pela configuração dos *habitats*.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado em duas localidades do Nordeste do Brasil, buscando contemplar características semelhantes, como a presença dos mesmos ecossistemas,

habitats, gradiente de profundidade, clima tropical húmido (litorâneo) e presença de AMPs. Encontrando-se nas sub-províncias Norte e Nordeste (Pinheiro *et al*., 2018), selecionamos o município de Jequiá da Praia (AL), que contempla o estuário do rio Jequiá, recifes costeiros de arenito e recifes de coral da Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá (RESEX de Jequiá) (Fig. 1). Escolhemos também o município de Porto Seguro (BA), localizada a aproximadamente 780 km de distância de Jequiá, na sub-província Leste e Sudeste-Sul (Pinheiro *et al*., 2018), com o rio Buranhém, recifes costeiros e o Parque Natural Municipal Recife de Fora (Chaves *et al*., 2010).

O município de Jequiá da Praia (AL) abriga a RESEX de Jequiá (RXJ), AMP que contempla aproximadamente 102,039 km^2, com um mosaico de ecossistemas marinhos, entre estuarinos e recifais. Esses ambientes possuem papéis fundamentais para a produtividade e manutenção dos recursos pesqueiros, fazendo da pesca artesanal e do turismo importantes atividades econômicas locais (Correia, Sovierzoski, 2008; Correia, 2011; Sampaio *et al*, 2015). Esta AMP, localizada no Litoral Sul de Alagoas, região influenciada pelo Rio São Francisco e por complexos lagunares, com manguezais ocupando áreas relevantes ao longo da costa (Correia, Sovierzoski, 2008; Sampaio, Pinto, 2019), com importantes áreas de recifes de coral e arenito ao longo da linha da praia e com muitas formações submersas pouco exploradas e conhecidas pela ciência.

O rio Buranhém, conhecido também como Rio Porto Seguro (PTS), atravessa os estados de Minas Gerais e Bahia, percorrendo 128 km no estado da Bahia, até sua foz no Oceano Atlântico, formando um estuário com 12 km de extensão, com manguezais e espécies estuarinas características (Azevedo *et al*., 2016). O rio está no centro do triângulo turístico do Sul da Bahia, que envolve Arraial da Ajuda, Trancoso e Porto Seguro, abrangendo uma área de 377,8 km^2. O Parque Natural Municipal Recife de Fora encontra-se na baía de Porto Seguro, a cerca de 3,4 km da costa, com área de 19,68 km^2, que contempla um recife principal e muitas formações submersas próximas (Chaves *et al*., 2010). Esta área está no Banco Recifal Royal Charlotte, possuindo um histórico de atividades de visitação turísticas e pesca, sendo transformado em Parque

Natural Municipal em 1997 (MMA, 2006), com objetivo de conservar a grande biodiversidade local.

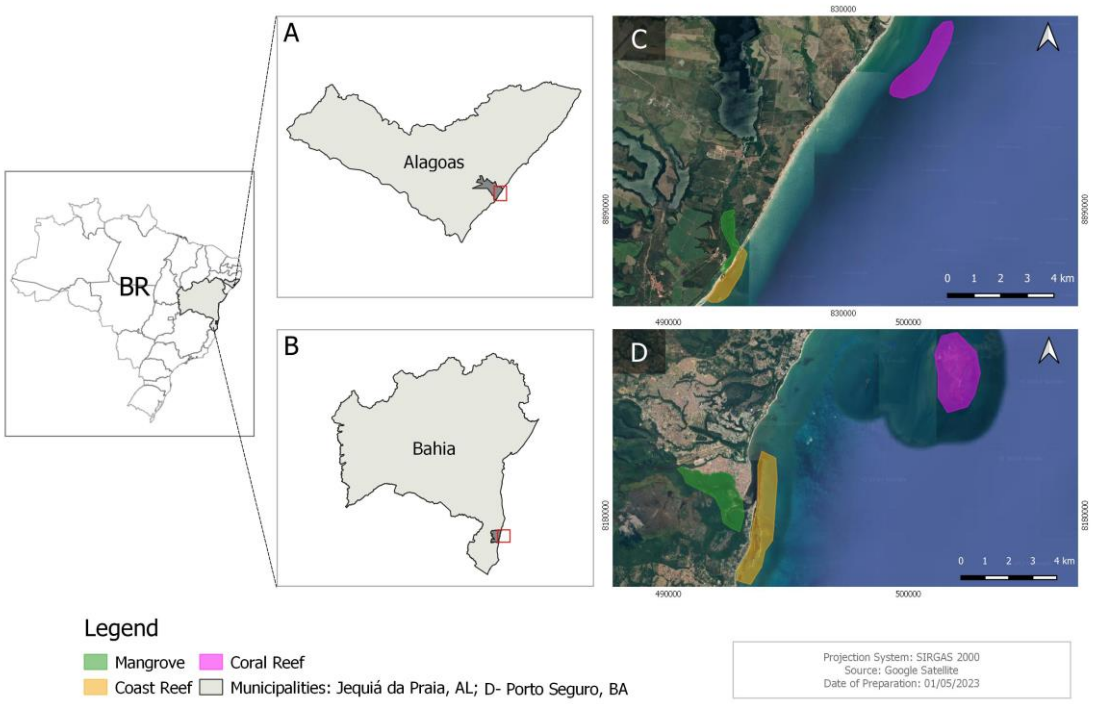


Figura 2: Representação das áreas da Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá (AL) (A) e Porto Seguro (BA) (B). Em destaque C (AL) e D (BA) estão manchas diferenciadas por cores que caracterizam os *habitats* amostrados. Os *habitats* artificiais não foram representados no mapa pois estão inseridos na área de manguezal.

Coleta de dados

As coletas foram realizadas entre novembro (2021) e março (2023), contudo, os esforços de campo foram intensificados nos verões (dezembro-março) devido às melhores condições ambientais, especialmente pela maior transparência da água. Para a obtenção dos dados foi utilizado o *Baited Remote Underwater Video* (BRUV), método com alto poder de replicabilidade e pouco invasivo (Reis-Filho *et al*., 2019; Langlois *et*

al., 2020; Meeuwig, 2021), sendo ideal em AMPs. Filmagens obtidas por meio do BRUV podem fornecer dados sobre riqueza, abundância e tamanho (comprimento do corpo) de espécies, sendo importante para a avaliação da estrutura das assembleias de peixes e compreensão de parâmetros ecológicos relacionados a conectividade dos *habitats* (Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2019).

Nos BRUVs foram utilizadas câmeras digitais de alta definição, dispondo de lentes “grande angular” e distância focal fixa para obtenção das amostras. Os “sacos” de isca foram preenchidos com aproximadamente 800 g de sardinha triturada (*Sardinella* spp.) para cada amostra. Os BRUVs foram dispostos durante o dia, entre as 7h e 15h, permanecendo submersos durante o tempo de 40 minutos (cada BRUV), sendo distribuídos entre 12 sítios (3 sítios por *habitat*) por localidade. Foram realizadas três réplicas de BRUV aleatórias para cada sítio, dispostas a uma distância mínima de 150 m, mantendo assim a independência entre estas e evitando sobreposição das trilhas olfativas (Cappo *et al*., 2001; Rolim *et al*., 2022).

Os *habitats* foram classificados em: manguezais, artificiais estuarinos (píer, pontes e enrocamentos), recifes costeiros de arenito e recifes de coral. Espacialmente, os manguezais e os *habitats* artificiais se encontram no estuário, enquanto os recifes costeiros de arenito estão no ambiente marinho, sofrendo influência direta do estuário. Os recifes de coral encontram-se mais afastados da costa e da influência do estuário.

Ao todo foram utilizadas 80 amostras válidas de BRUV, sendo distribuídas 40 por localidade, entre os *habitats* de manguezais (n=10), artificiais estuarinos (n=10), recifes costeiros de arenito (n=10) e recifes de coralíneos (n=10). Os sítios de cada *habitat* foram selecionados aleatoriamente sendo observados dados de configuração, como distância do estuário, por meio do georreferenciamento dos pontos. Dados de profundidade foram coletados por meio de sondas marítimas de navegação ou marcações métricas nos cabos de boias dos BRUVs, que também serviram para aferir a visibilidade vertical. A amplitude da maré também foi registrada durante as coletas.

Os vídeos foram analisados por apenas uma pessoa, evitando assim a indução de erro do amostrador, porém, na existência de dúvidas sobre classificação taxonômica,

foram consultados especialistas. Para analisar a estrutura das assembleias de peixes foi buscada a identificação do menor nível taxonômico possível. O número máximo (MaxN) de indivíduos (*proxy* de abundância) de uma dada espécie foi obtido através da contagem do número de peixes daquele determinado táxon num mesmo frame do vídeo (imagem pausada) (Priede et al., 1994; Harvey *et al*., 2013; Reis-Filho *et al*., 2019; Laglois *et al*., 2020), representando uma medida conservadora usada para evitar a contagem repetida de indivíduos. Peixes que se aproximaram dos sacos de iscas do BRUV tiveram seus comprimentos totais estimados e categorizados em classes de tamanho para a identificação de jovens e adultos. Os peixes também foram classificados em grupos tróficos como macro-carnívoros (CAR), herbívoros (HERB), planctívoros (PLAN), onívoros (OMNI), comedores de invertebrados sésseis (SINV) e comedores de invertebrados móveis (MINV) de acordo com a literatura (Ferreira *et al*., 2004; Floeter *et al*., 2023). Para o *status* de ameaça as espécies foram consideradas a última atualização da lista vermelha (MMA, 2018)

Análises de dados

Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk com objetivo de avaliar a normalidade da distribuição dos dados. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para identificar diferenças entre a riqueza dos *habitats*. Análises de porcentagem de similaridades (SIMPER) forma realizadas para identificar a contribuição de cada espécie para a formação das assembleias entre os *habitats* e localidades (Gotelli, Ellison, 2012). Também foi empregado Chao 2 para estimar a riqueza total para cada *habitat*, este indicador é baseado em incidência das espécies, fazendo uso dos dados de presença/ausência levando em consideração a distribuição das espécies entre amostras. A análise de rarefação da riqueza sobre o número de indivíduos também foi empregada, permitindo calcular o número esperado de espécies em cada *habitat* por localidade, tendo como base comparativa um valor em que todas as amostras atinjam um tamanho padrão (Gotelli, Colwell, 2001).

A Correlação de *Pearson* foi aplicada para investigar relação entre a abundância (Nmax) e profundidade. Possíveis diferenças na riqueza (número de espécies por amostra) e abundância univariada (Nmax total/amostra) foram testadas utilizando PERMANOVA com distância euclidiana e dois fatores (local, fator fixo e *habitat*, fator randômico, aninhado a local). A composição da ictiofauna (matriz de abundância multivariada) foi testada utilizando PERMANOVA com matriz de similaridade de *Bray-Curtis* e com mesmo design (local, fator fixo e *habitat*, fator randômico, aninhado a local). A mesma matriz de similaridade (*Bray-Curtis*), foi utilizada na análise de escalonamento dimensional não-métrico (NMDS), comparando a composição entre os locais e *habitats*. Para todos os testes foi adotada confiança de 95%.

Resultados

Características ambientais

A profundidade média observada da RESEX de Jequiá (RXJ) foi de 3m (DP=2,3), com mínima de 1 m e máxima de 10m (Tabela 1). Para Porto Seguro (PTS) a média foi de 3,6m (DP=2,9), com mínima de 1m e máxima de 13m. As profundidades dos recifes de coral foram diferentes (F=16,88, df=28,71, p<0,01) nas duas localidades, quando comparadas aos outros *habitats,* havendo também correlação significativa entre profundidade e as abundâncias (Nmax) observadas (r=0,39; p<0,01). Para a amplitude de maré, a média encontrada para RXJ foi de 1,8 m (DP= 0,3) e para PTS de 1,2m (DP=0,4).

Tabela 1: Profundidade observada por meio dos BRUVs na RESEX de Jequiá (AL) e em Porto Seguro (BA). profundidade mínima (Prof. mín.); profundidade máxima (Prof. Máx); profundidade média das amostragens (Prof. média) e desvio padrão (DP). *Habitats* que apresentaram diferença significativa por meio da ANOVA (F=16,88, df=28,71, p<0,001) e teste TUKEY (*).

	Porto Seguro			Resex de Jequiá		
HABITATS	Prof. mín.	Prof. máx.	Prof. média (DP)	Prof. mín.	Prof. máx.	Prof. média (DP)
Manguezal	1,3	1,8	1,5 (0,18)	1	2	1,3 (0,42)
Artificial Estuarino	1,5	2	1,8(0,2)	1	5	2,3 (1,3)
Recifes de Costeiros	1,9	6	3,8 (1,3)	1	5	2,2 (1,0)
Recifes de Coral	1,6	13	7 (3,5)*	5	10	6,2 (1,9)*

Riqueza e abundância (Nmax) entre localidades de *habitats*

Foram registradas 21 Famílias, 40 táxons (média= 4,6; DP=3,8) e 1.180 indivíduos para a RXJ e 23 famílias, 50 táxons (média= 5,7; DP=4,2) de peixes e 938 indivíduos para PTS. As Famílias mais ricas foram Labridae (6 spp.), Haemulidae (5 spp.) e Lutjanidae (5 spp.) para as duas localidades. Não houve diferenças nas abundâncias (Nmax) e nas riquezas entre RXJ e PTS (Tab. 2), porém a similaridade foi de 11%. Os recifes de coral se destacaram significativamente, apresentando maiores riquezas e abundâncias nas duas localidades (Figs. 3 e 4) (ANOVA: F=15,99, df=29,14, p<0,001). Por meio da análise multivariada foram identificadas diferenças na riqueza e abundância entre os *habitats* (Tab. 2), tanto localmente como entre RXJ e PTS (Tab. 2). O estimador Chao 2 indicou riquezas esperadas superiores ao encontrado para a maioria dos *habitats* (**anexo 1**).

Tabela 2: Resultado da PERMANOVA para Riqueza (Richness), abundância (Nmax) e composição da ictiofauna para as localidades (Local) de Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL) e seus respectivos *habitats* amostrados.

	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)
Richness					
Local	1	31,496	31,496	0,48118	0,4919
Habitat (Local)	6	393,25	65,542	15,371	**0,0001**
Residual	70	298,49	4,2641		
Total	77	723,79			
Nmax					
Local	1	1198,3	1198,3	0,17472	0,7334
Habitat (Local)	6	41180	6863,4	2,1144	**0,0472**
Residual	70	2,27E+05	3246		
Total	77	2,70E+05			
Composition					
Local	1	14885	14885	1,1558	0,3527
Habitat (Local)	6	77363	12894	5,2095	**0,0001**
Residual	70	1,73E+05	2475,1		
Total	77	2,66E+05			

Tabela 3: Riqueza observada por meio dos BRUVs em Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL). Número total de espécies registradas (S total); média de riqueza das amostragens (S média) e desvio padrão (DP). *Habitats* que apresentaram diferença por meio da ANOVA (F=15,99, df=29,14, p<0,001) e teste TUKEY (*).

	Porto Seguro		Resex de Jequiá	
HABITATS	S total	S média (DP)	S total	S média (DP)
Manguezal	4	1,7 (0,9)	10	2,1 (1)
Artificial Estuarino	10	2,6 (0,9)	9	2,4 (0,96)
Recifes de Costeiro	31	7,2 (3,1)*	19	4,7 (2,3)*
Recifes de Coral	38	10,4 (2,8)*	26	9,3 (4,4)*

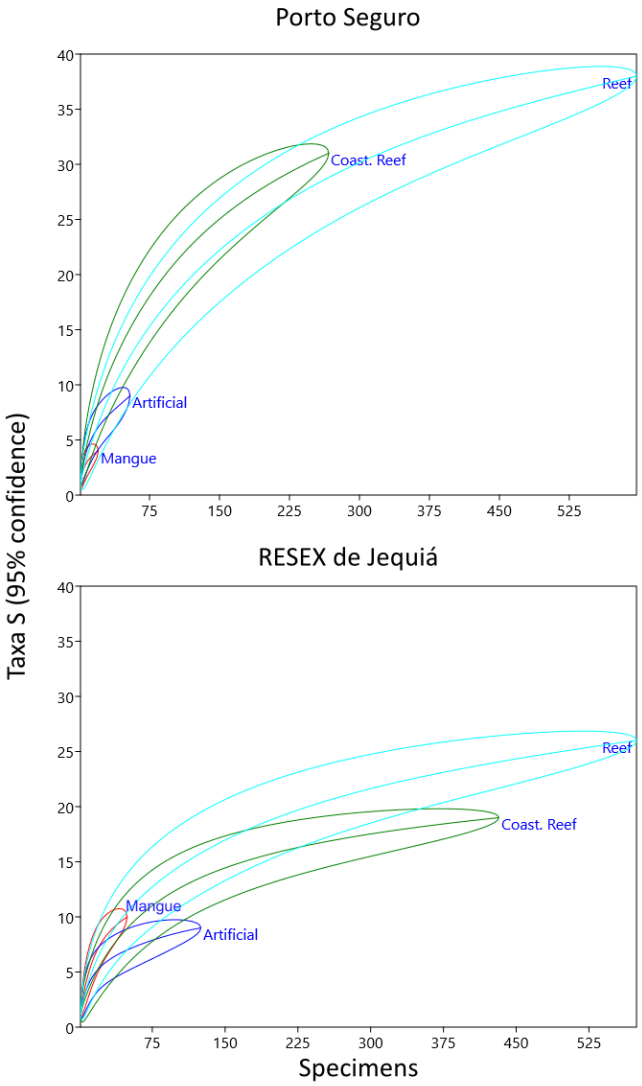


Figura 3: Curvas de rarefação do número de espécies sobre número de indivíduos para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL).

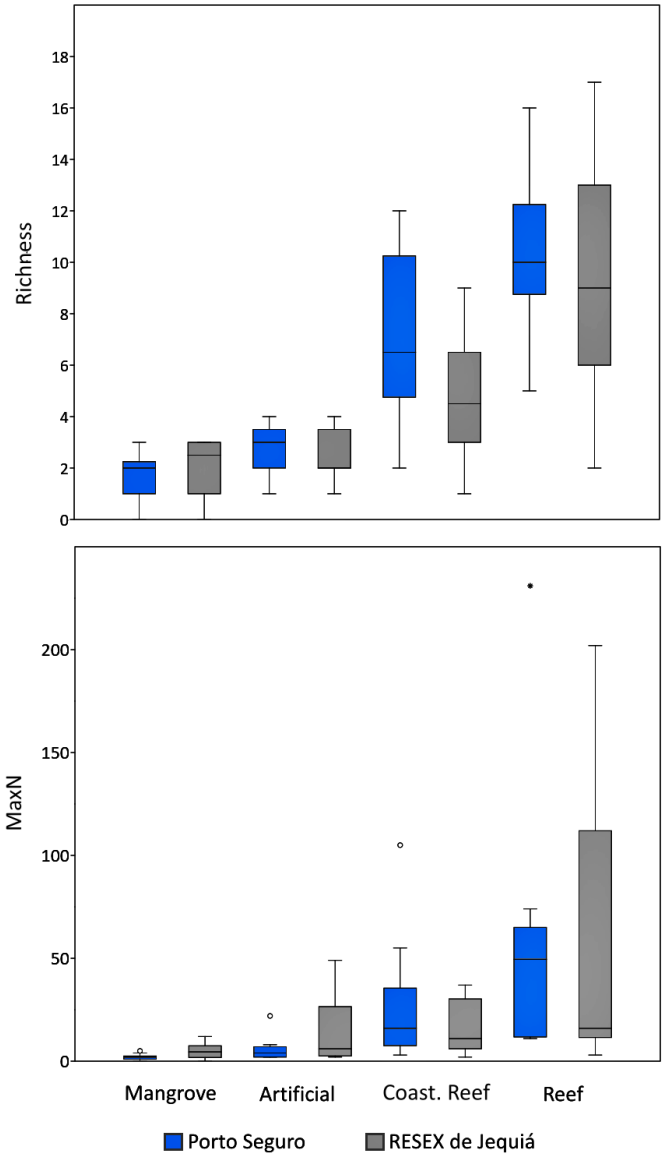


Figura 4: As localidades de Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL) estão separadas por cores. Os boxplots de riqueza (A) e Nmax (B) por *habitat* apresentam os limites máximo e mínimo (extremidades superior e inferior). No intervalo interquartílico estão o terceiro e primeiro quartis nos limites dos "boxes" e a linha horizontal mais centralizada representa a mediana. Os pontos representados fora dos boxplots representam "outliers", dados encontrados fora do padrão observado.

Composição das assembleias

As localidades compartilharam 29 espécies e 14 Famílias, não havendo diferenças em suas assembleias (Fig. 5). Os táxons mais abundantes para o estudo, ocorrendo nas duas localidades, foram *Haemulon aurolineatum* (n=529; média= 6,6), *Anchoa* sp. (n=399; média= 4,99), *Acanthurus coeruleus* (n=371; média=4,63), *Stegastes fuscus* (n=63; média=1,05), *Lutjanus jocu* (n=76; média= 0,95) e *Caranx latus* (n=76; média=0,95). Apenas duas espécies foram registradas em todos os *habitats*, sendo *Gymnothorax funebris* e *L. jocu,* com esta última apresentando a maior frequência (47% das amostras) para RXJ e PTS.

A RXJ dispôs de similaridade de 18% entre os *habitats*, enquanto PTS obteve 31%. As espécies que mais contribuíram para a similaridade entre os *habitats* RXJ foram *L. jocu* (36%), *Cephalopholis fulva* (19%), *Caranx latus* (7%). Estas espécies também representaram bons indicadores da conectividade entre os ambientes, distribuindo-se em diferentes *habitats* (Fig. 6). Para PTS, *Sphoeroides testudineus* (46%), *Lutjanus jocu* (15%) e *Haemulon aurolineatum* (13%), foram as espécies que apresentaram maiores contribuições para similaridades entre os *habitats.* Com relação às ocorrências das espécies nas duas localidades, os recifes de coral também se destacaram com as maiores frequências, apresentando 51,4% para RXJ e 47,7% para PTS. Os recifes costeiros apresentaram 25,4% (RXJ) e 33,3% (PTS), artificiais 12,4% (RXJ) e 11,1% (PTS), e manguezais 11,4% (RXJ) e 7,87% (PTS).

Os recifes de arenito e de coral compartilharam 12 espécies na RXJ e 22 em PTS. Ao todo 28 táxons ocorreram somente nos ambientes recifais (coral e arenito) em RXJ e 39 em PTS, com destaques para as Famílias que foram exclusivas destes, como Acanthuridae, Haemulidae e Labridae. Na RXJ, as espécies que conectaram foram *L. jocu*, *C. latus*, *G. funebris*, *Anchoa* sp. e *Mugil* sp. Em PTS cinco espécies conectaram o ambiente estuarino (manguezais e artificiais) aos *habitats* recifais, sendo estas *L. jocu*, *Sphoeroides greeleyi*, *G. funebris*, *Mugil* sp. e *Eugerres bralilianus*. No estuário da RXJ, *Centropomus* spp. foi especialista de *habitat,* sendo registrada somente nos manguezais, com o restante das espécies possuindo comportamento generalistas na

seleção dos *habitats* estuarinos. Em PTS apenas *C. latus*, *L. jocu* e *S. testudineus* se distribuíram entre os manguezais e *habitats* artificiais estuarinos, com *Sciades* sp. ocorrendo exclusivamente no manguezal e as outras seis espécies observadas apenas nos ambientes artificiais.

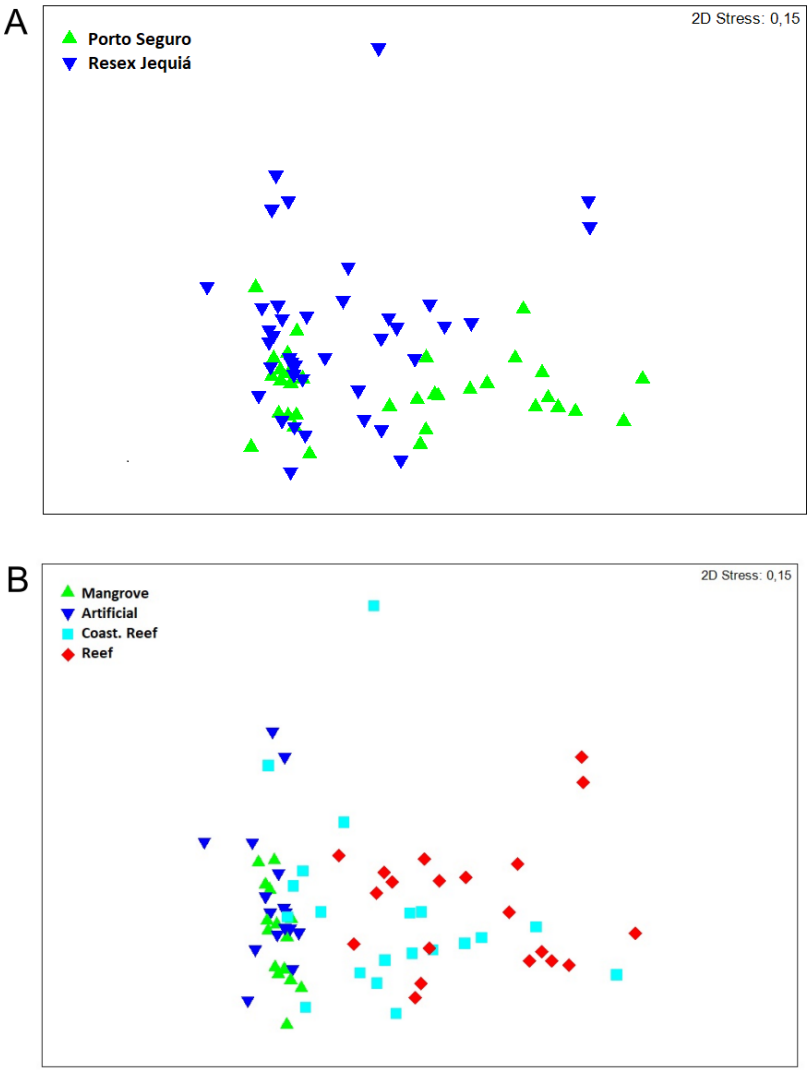


Figura 5: Análise de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) comparando os locais (A) e os *habitats* (B) utilizando índice de similaridade de *Bray-Curtis*.

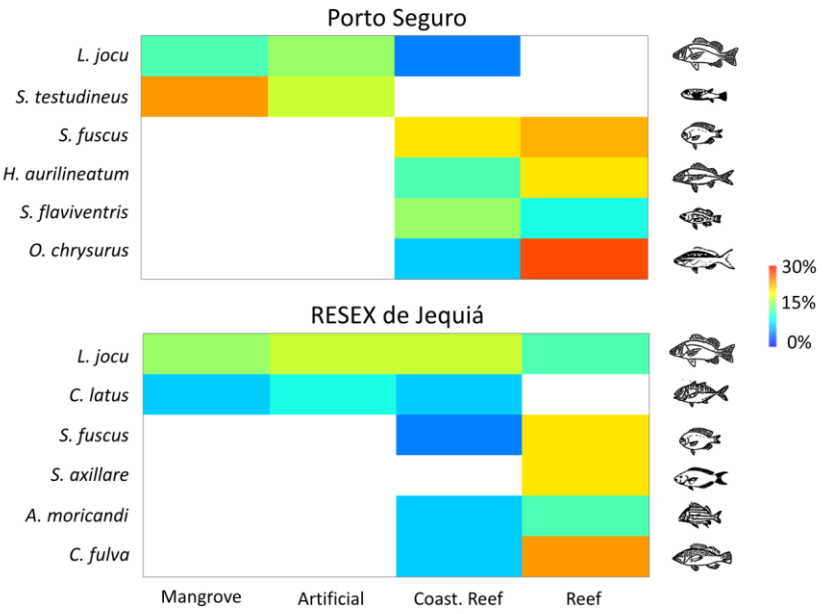


Figura 6: Distribuição das espécies mais frequentes por *habitats* para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL). No gráfico acima, cores mais quentes (próximas do vermelho) representam maiores frequências das espécies entre as amostras.

Composição trófica

Nos recifes de coral da RXJ, os herbívoros representaram 74,9% dos registros, sendo os carnívoros o segundo grupo mais abundante, com 15,9%. Os planctívoros se destacaram nos recifes de arenito (71,4%) e nos *habitats* artificiais estuarinos (53,2%). Nos manguezais, os carnívoros tiveram maior destaque com 91,8% das observações. Para os recifes de coral de PTS os peixes herbívoros (31,5%) e os planctívoros (45,3%) foram os grupos tróficos mais abundantes (Fig. 7), porém nos recifes de arenito a proporção de herbívoros foi menor, dando espaço aos comedores de invertebrados móveis. Nos estuários, os grupos que predominaram foram os carnívoros e os comedores de invertebrados móveis para PTS (Fig. 7).

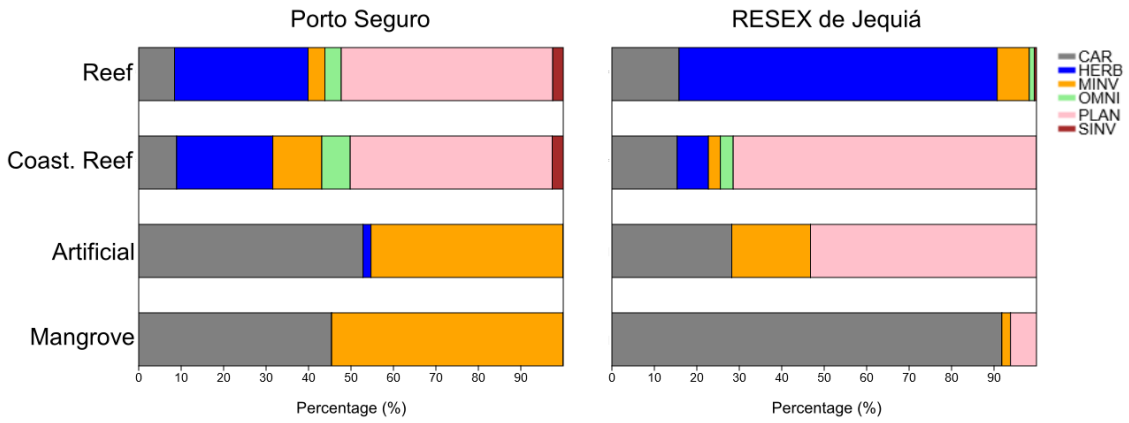


Figura 7: Proporção em percentagem dos grupos tróficos por *habitats* para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá. Categorias tróficas dos peixes: macro-carnívoro (CAR); herbívoro (HERB); comedor de invertebrados móveis (MINV); ovívoro (OMNI); planctívoro (PLAN); comedor de invertebrado sésseis (SINV).

O peixe planctívoro *Anchoa* sp*.,* foi o mais abundante (n=399; média=10,23) da RXJ, sendo ausente somente nos recifes de coral, assim como o macro-carnívoro *C. latus* (n=56; média=1,4). Herbívoros como *Acanthurus coeruleus* (n=340; média=8,5), *A. bahianus* (n=69; média=1,7) *e Sparisoma axillare* (n=26; média=0,65) se destacaram nos recifes de coral, sendo *C. fulva* a espécie macro-carnívora com maior número (n=52; média= 1,3) neste *habitat. L. jocu* ocorreu em todos os *habitats*, porém foi mais abundante nos estuários, sobretudo nos manguezais (n=22; média=2,2).

O peixe mais abundante em PTS foi *H. aurolineatum* (n=528; média=13,2), nos recifes de arenito e de coral, sendo observados muitos indivíduos em fase planctívora (jovens). *Stegastes fuscus* (n=56; média=1,4) e *A. coeruleus* (n=31; média=0,78), foram os herbívoros mais abundantes nos recifes arenito e coral, assim como o onívoro *Abudefduf saxatilis* (n=44; média=1,1). O invertívoro *Sphoeroides testudineus* (n=34; média=0,85) teve destaque nos *habitats* estuarinos, assim como o peixe macro-carnívoro *L. jocu* (n=22; média=0,55). *L. synagris* (n=17; média= 0,45) foi o macro-carnívoro mais abundante dos recifes de coral de PTS.

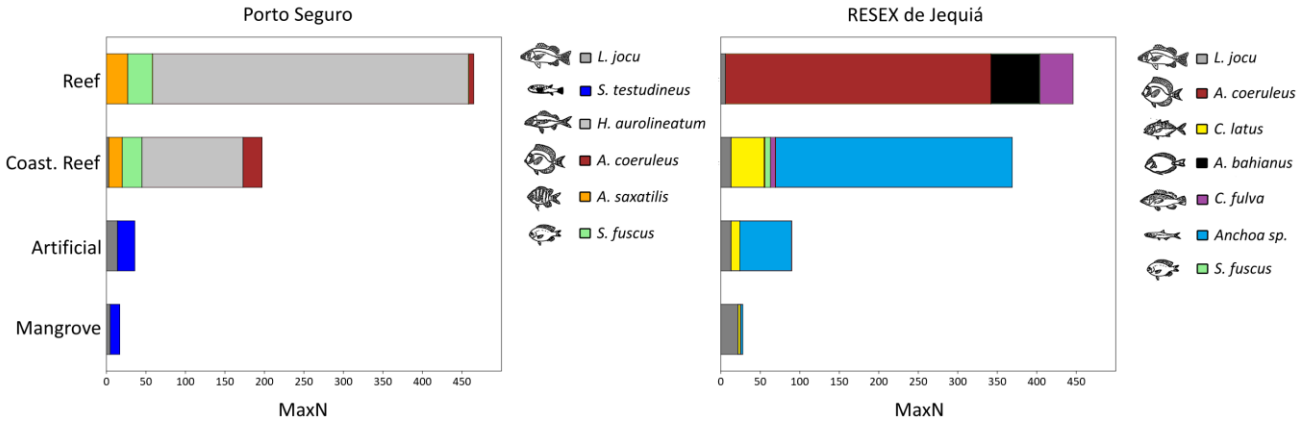


Figura 8: Espécie mais abundantes (MaxN) distribuídas por *habitats*, para Porto Seguro (BA) e RESEX de Jequiá (AL).

Espécies comerciais e ameaçadas de extinção

Dos táxons registrados, 36% (n=18) para PTS e 48% (n=19) para RXJ representam recursos pesqueiros comerciais ou de subsistência. Destacamos as Famílias com ampla importância econômica para os trópicos, como Carangidae, Centropomidae, Engraulidae, Epinephelidae, Gerreidae, Labridae, Lutjanidae e Mugilidae. Espécies ameaçadas de extinção também foram registradas para os *habitats* recifais, como, *Epinephelus morio* e *Mycteroperca bonaci* em PTS e *Microspathodon chrysurus, Sparisoma axillare* e *S. frondosum* para RXJ e PTS. Para os *habitats* estuarinos, foi registrada apenas *Lutjanus cyanopterus* na RXJ. Todas estas espécies encontram-se “vulneráveis (VU)” pela lista vermelha nacional.

Discussão

Características ambientais

As configurações dos *habitats,* tendo como seus principais agentes a espacialização dos ambientes e profundidade*,* de fato influenciaram no grau de similaridade entre os ambientes, contribuindo na definição de padrões de composição (Berkström *et al*., 2012). As áreas costeiras, sobretudo zonas ecótonas, como os manguezais e os ambientes artificiais estuarinos abordados em nosso estudo recebem uma descarga maior de sedimentos, nutrientes e de água doce. Os recifes costeiros de arenito, também são influenciados com esses fatores, porém em menor proporção. As profundidades nas duas localidades amostradas foram diferentes entre os recifes de coral e os demais *habitats*, apresentando relações positivas quando correlacionadas à abundância (Reis-Filho *et al*., 2019; Goetze *et al*., 2021; Rolim *et al*., 2022). Ao final, tanto a profundidade quanto a espacialização dos *habitats* são fatores estruturantes e inferem na composição, riqueza e na abundância das assembleias, tendo reflexo em nossos resultados, assim como observado em outros estudos (Rolim *et al* 2022).

Riqueza, abundância e composição

As localidades foram semelhantes em seus parâmetros estruturais (riqueza e abundância), compartilhado 29 espécies e revelando que estão conectadas, apesar de apresentarem características biogeográficas diferentes (Pinheiro *et al*., 2018). Contudo, acreditamos que a baixa similaridade entre as localidades influenciou nos padrões de composição e conectividade entre os *habitats*. Com exceção de *G. funebris* e *L. jocu*, as espécies que contribuíram para maior ligação entre os *habitats* foram distintas para RXJ e PTS, o que pode estar relacionado as diferenças na composição das assembleias latitudinalmente (Ferreira *et al*., 2004; Floeter *et al*., 2023).

Os recifes costeiros, de arenito e os de coral, apresentaram os maiores valores de riqueza quando comparados aos *habitats* estuarinos, estando de acordo com a literatura (Olds *et al*., 2011; Goetze *et al*., 2021). Esta maior riqueza era esperada, pois esses *habitats* estão inseridos nos ecossistemas aquáticos de maior biodiversidade no mundo

(Adey, 2000; Floeter *et al*., 2023). Peixes recifais geralmente apresentam estreita relação com o *habitat*, como é o caso das Famílias Acanthuridae, Haemulidae, Labridae e Pomacanthidae (Nunes *et al*., 2013; Araújo *et al*., 2020; Pereira *et al*., 2021), que ficaram restritas espacialmente aos recifes (Reis-Filho *et al*., 2019; Rolim *et al*., 2022).

Ainda que os *habitats* recifais amostrados nas duas localidades tenham compartilhado muitas famílias e espécies, os recifes costeiros de arenito apresentaram composições diferentes quando comparado aos recifes de coral. Este fato pode estar relacionado com características espaciais estruturantes, como a influência do estuário e a profundidade, agindo na seleção do *habitat* por espécies que se adequem a estas condições (Reis-Filhos et al., 2010; Pereira *et al*., 2018; Araújo *et al*., 2020).

Os manguezais, por se tratarem de ambientes ecótonos, não possuem grande riqueza quando comparados com os *habitats* recifais, contudo, era esperada uma maior abundância para esses ambientes, o que pode estar relacionado com a relação positiva na profundidade encontrada nos sítios (Pereira *et al*., 2018; Reis-Filhos *et al*., 2019). Apesar desses resultados, o papel dos manguezais na estruturação da fauna recifal é indispensável e vital para inúmeras espécies (Aschenbrenner *et al*., 2016; Roocker *et al*., 2018), representando *habitats* chaves, considerados berçários para inúmeros peixes recifais, sobretudo para espécies ameaçadas de extinção e importantes economicamente, como os Lutjanidae, que utilizam as raízes do mangue para o desenvolvimento de seus jovens, devido à alta disponibilidade de abrigo e alimento, como pequenos crustáceos (Roocker *et al*., 2018; Moura *et al*., 2011).

Os *habitats* estuarinos apresentaram poucas diferenças entre suas composições. Na RXJ, os táxons se distribuíram por mais *habitats,* porém em PTS a maioria das espécies registradas foram observadas somente nos ambientes artificiais, em especial predadores de invertebrados móveis, assim como observado por Pereira *et al*. (2016) em estruturas semelhantes. Os *habitats* artificiais, assim como os naturais, podem ser atrativos para as espécies, devido sua complexidade e influência de outros fatores antrópicos (Pereira *et al*., 2016; Correia *et al*., 2018; Miranda *et al*., 2020). Além disso, associações interespecíficas entre predadores e presas também podem estar

estreitamente relacionadas ao uso e seleção desses *habitats* (Stankwich, Blumstein *et al*., 2005; Nunes *et al*., 2015), pois peixes jovens optam por estruturas complexas em busca de refúgio, podendo ser oferecido por ambientes artificiais (Freitas *et al*., 2017; Roocker *et al*., 2018).

Em nosso estudo, os *habitats* artificiais foram representados por *piers*, pontes e enrocamentos, estruturas onde ocorrem normalmente desembarques de pescado e descartes de rejeito da pesca e resto de comida. Mesmo sendo atrativos, esses *habitats* não apresentam a qualidade dos refúgios, micro-*habitats* e disponibilidade de recursos alimentares ofertado pelos manguezais (Aschenbrenner *et al*., 2016; Goetze *et al*., 2021). Além disso, essas estruturas artificiais podem promover efeitos negativos nas taxas de crescimento dos peixes, a depender do tipo de materiais de que são constituídos e da disponibilidade de luz no ambiente (Pereira *et al*., 2016). Apesar da semelhança das assembleias desses ambientes, esses dados podem indicar o "sequestro" de fauna dos manguezais para os *habitats* artificiais atraídos para a estrutura recém-implantada a partir de *habitats* naturais próximos (Pereira *et al*., 2016).

O BRUV é um método de fácil operação, capaz de amostrar uma ampla gama de espécies, variedade de *habitats* e profundidades, operar com baixa visibilidade e tempo por muitas vezes superior ao de um mergulhador científico (Goetze *et al*., 2021; Rolim *et al*., 2022). Outro ponto positivo do BRUV foi o de permitir o acesso de áreas onde o mergulho científico seria inviável, devido as condições oceanográficas adversas. Os BRUVs foram aplicados de forma inédita no litoral sul de Alagoas, demonstrando ser eficientes e versáteis, amostrando as variáveis esperadas e uma grande diversidade de grupos tróficos, como peixes herbívoros, planctívoros e espongívoros. Além disso, o número dos táxons identificados no estudo representa bem a ictiofauna catalogada para RXJ e PTS (Chaves *et al*., 2010; Pereira *et al*., 2021).

Composição trófica

Nos recifes de coral da RXJ, os herbívoros, foram os que mais contribuíram para a abundância, com destaque para as espécies *Acanthurus coeruleus*, *A. bahianus* e

Sparisoma axillare. Esse resultado está de acordo com a literatura para estes ambientes recifais (Araújo *et al*., 2020), sendo os peixes herbívoros importantes agentes na manutenção dos recifes de coral (Ferreira *et al*., 2004; Pereira *et al*., 2021), correlacionados com maior biomassa de algas *turf* e, consequentemente, produção de detritos nos trópicos (Ferreira *et al*., 2004). Em PTS a composição nos recifes de coral foi diferente da encontrada em RXJ, herbívoros (*A. coeruleus*, *S. fuscus*) dividiram espaço nos recifes costeiros de arenito e os de coral com os planctívoros, representados por peixes jovens de *H. aurolineatum*. O gênero *Haemulon* spp. é abundante na região de PTS (Ferreira *et al*., 2004; Chaves *et al*., 2010), representado por predadores de invertebrados móveis, que também tiveram destaque nos recifes costeiros. *A. coeruleus*, não ingere detritos como os outros Acanthuridae (Dias *et al*., 2001) e a maioria dos herbívoros da Família Labridae, foram abundantes em RXJ e menos abundantes em PTS (Ferreira *et al*., 2004; Chaves *et al*., 2010), como observado nos resultados.

Em PTS, os macros carnívoros representaram menos de 10% da abundância para os recifes de coral, sendo *L. synagris* e *L. chrysurus* os principais representantes, semelhantes a outros trabalhos para essa latitude (Chaves *et al*, 2010; Rolim *et al*., 2022). Os Epinephelidae comuns para a região também foram registrados pelos BRUVs, como *Epinephelus morio* e *Mycteroperca bonaci* (Ferreira *et al*., 2004). Embora a organização da estrutura trófica dos recifes de coral de RXJ e PTS sigam o padrão de suas sub-províncias (Ferreira *et al*., 2004; Pinheiro et al., 2018; Floater *et al*., 2023), foi notada a ausência de muitos macro-carnívoros e de grandes herbívoros nas amostragens, indicando que mesmo pouco conhecidos e protegidos esses recifes, sofrem com impactos antrópicos, em particular a pesca.

Nos *habitats* de manguezais, artificiais e recifes costeiros, os planctívoros e macro-carnívoros revesaram-se na abundância para RXJ. Nesses ambientes, os macro-carnívoros, Carangidae e Lutjanidae e os planctívoros Engraulidae foram os mais abundantes, destacando a conectividade e similaridade entre os *habitats* (Roocker *et al*., 2018). A Família Engraulidae, foi representada por *Anchoa* sp., com importante papel na cadeia trófica desses ambientes, servindo de alimento para macro-carnívoros. Nos

manguezais os Lutjanidae, que possuem grande importância para pescadores artesanais nos trópicos (Bastos *et al*., 2022) e representados em nosso estudo por *L. cyanopterus, L. jocu, L. alexandrei, L synagris,* foram os responsáveis por mais de 70% da abundância de macro-carnívoros encontrados nesse *habitat* na RXJ, em fase juvenil.

As espécies da Família Lutjanidae, observadas em nosso trabalho, selecionam os manguezais em suas fases iniciais de vida (Moura *et al*., 2011) e posteriormente passam por transições ontogenéticas, migrando posteriormente em direção aos recifes rasos e profundos (Moura *et al*., 2011; Roocker *et al*., 2018; Reis Filho *et al*., 2019). Nesses movimentos ontogenéticos, as espécies tendem a ocupar e distribuírem-se por *habitats* e ecossistemas distintos, que podem possuir variações nos parâmetros abióticos (Nagelkerken *et al*., 2000; Aschenbrenner *et al*., 2015). Essas espécies constituem elos estruturantes na conexão entre os *habitats,* possuindo funções ecológicas relevantes nas assembleias estuarinas e recifais (Floeter *et al*., 2023). Essas características não são restritas aos Lutjanidae, outras espécies de Epinephelidae, Carangidae e Centropomidae, por exemplo, também podem possuir esses atributos e contribuir na conectividade entre *habitats* (Ferreira *et al*., 2004).

Conservação e Manejo

A biodiversidade recifal da RXJ por muito tempo foi negligenciada e inexplorada, seja por falta de interesse de pesquisadores ou pela crença de que a região fosse um grande deserto recifal (Castro, Pires 2001; Sampaio; Pinto 2019), apesar dos desembarques artesanais de numerosas espécies recifais. Destacamos nesse estudo o ineditismo no levantamento da ictiofauna recifal nessa AMP e na região. Já os recifes de coral de PTS são conhecidos por sua grande riqueza e endemismo (Ferreira *et al*., 2004; Chaves *et al*., 2010; Pinheiro *et al*., 2018; Negrão *et al*., 2021). Como observado em nosso estudo, as assembleias de peixes dos manguezais, recifes costeiros de arenito e coral, se relacionam, apesar das diferenças encontradas entre RXJ e PTS. As composições das assembleias revelam a contribuição da conectividade na estruturação, formando uma rica e abundante ictiofauna nos recifes de coral RXJ e PTS. Esse

conhecimento é de suma importância para a gestão de AMPs e medidas de conservação adequadas (Reis-Filho *et al*., 2019).

A conectividade entre os *habitats* é determinada pela capacidade dos organismos se moverem entre os diferentes ambientes, gerando efeitos sobre os processos ecológicos e na caracterização das estruturas das assembleias (Goodwin, 2003; Aschenbrenner *et al*., 2016). Em nosso estudo destacamos alguns táxons como principais representantes da conectividade e similaridade entre os *habitats,* corroborando a ligação entre os ambientes estuarinos e marinhos (Roocker *et al*., 2018). Esse conhecimento sobre a conectividade e estruturas das assembleias precisa ser utilizado para a eficiência de um manejo adequado e para conservação efetiva da ictiofauna recifal (Rolim *et al*., 2019; Miranda *et al*., 2020; Floater *et al*., 2023).

De modo geral, os *habitats* naturais observados são igualmente relevantes para a conservação, porém medidas de manejo e gestão normalmente não são direcionadas de forma semelhantes. Como por exemplo em PTS, apenas os recifes de coral amostrados em nosso estudo estão em uma AMP (MMA, 2006). É importante levar em consideração que os *habitats* estão conectados e que para conservação de espécies que dependem de múltiplos *habitats* como, por exemplo, *L. jocu,* esse tipo de desenho de AMP é pouco eficiente. Em RXJ a abordagem multi-*habitat* foi utilizada quando a AMP foi criada, contemplando a conectividade local e ecossistemas lagunares, estuarinos e marinhos (ICMBio, 2023). Essa AMP possui um desenho adequado para a manutenção da conectividade entre os *habitats*, entretanto ações voltadas ao conhecimento da ictiofauna desses ambientes são recentes, sendo iniciadas por meio desse estudo.

Também é importante destacar, que mais de 1/3 das espécies registradas em PTS e RXJ representam recursos pesqueiros. Espécies ameaçadas de extinção, fundamentais para a estruturação das assembleias e manutenção dos *habitat*s, também foram registradas. Embora toda área de estudo de RXJ e os ambientes recifais de PTS representem AMPs, esses grupos de peixes, alvos de pescarias, não possuem nenhuma estratégia de manejo ou recuperação nesses locais. Nesse contexto, é destacada a necessidade de direcionar esforços visando a manutenção das populações destas

espécies, por meio de proteção de seus *habitats* e da conectividade, pois estes ambientes sofrem com o constante aumento da pressão antrópica, como fragmentação, degradação, turismo desordenado e sobrepesca, o que consequentemente causa interferência negativa em dinâmicas populacionais e nas estruturas das assembleias de peixes (Olds *et al*., 2011; Reis-Filho *et al*., 2019; Goetze *et al*., 2021).

Fatores abióticos como profundidade e espacialização dos *habitats* estuarinos e marinhos, constituíram importantes fatores estruturantes entre as assembleias de peixes, entre RXJ e PTS. A depender da localidade, a similaridade entre os diferentes *habitats* variou entre 18-31%, indicando a influência da conectividade na composição da ictiofauna. Os recifes de coral se desatacaram na riqueza e abundância, porém, esse fato não diminui a importância dos demais *habitats* naturais, que são ecologicamente vitais para a manutenção das populações de peixes recifais. Os resultados observados para os *habitats* artificiais estuarinos podem indicar o "sequestro" de fauna dos manguezais, contudo, são necessárias futuras investigações.

O conhecimento sobre a estrutura das assembleias de peixes das duas localidades, sobretudo, das AMPs, é importante para o fomento de iniciativas de manejo eficiente da ictiofauna. Além disso, recomendamos que devam ser pensadas medidas de manejo voltadas à peixes importantes economicamente, assim como a aplicação de planos de recuperação para as espécies ameaçadas de extinção, dentro das AMP, com abordagens que contemplem a conectividade entre os *habitats*.

Agradecimentos

Agradecemos ao Projeto Mero do Brasil. Agradecemos ao Patrocínio da Petrobras por meio do programa Petrobras Socioambiental. Agradecemos à Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos (PPG-DIBICT) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH - AL) e Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá - Instituto Chico Mendes de

Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Este estudo foi aprovado pelo Sistema Nacional de Informação Sobre Biodiversidade (SISBIO), permit: 79697-1 and 15080-9.

Referências

Adams A.J, Dahlgren C.P, Kellison G.T, Kendall M.S, Layman C.A, Ley J.A, Nagelkerken I, Serafy J.E; Nursery function of tropical back-reef systems. *Marine Ecology Progress Series*. 2006; 318-287:301.

Adey W.H; Coral reef ecosystems and human health: biodiversity counts. *Ecosyst Health*. 2000; 6(4):227–36.

Araújo, M.E., Mattos, F.M.G., Melo, F.P.L., Chaves, L.C.T., Feitosa, C.V., Lippi, D.L., Hackradt, F.C.F., Hackradt, C.W., et al., Diversity patterns of reef fish along the Brazilian tropical coast. *Mar. Environ. Res*. 2020.160, 105038.

Aschenbrenner, A., Hackradt C.W., Ferreira B.P., Spatial variation in density and size structure indicate habitat selection throughout life stages of two southwestern Atlantic snappers. *Marine Environmental Research*. 2015; 113-10.1016

Bastos, R.F., Lippi D.L., Gaspar A.L.B., Yogui G.T., Frédou T., Garcia A.M., Ferreira B.P. Ontogeny drives allochthonous trophic support ofsnappers: Seascape connectivity along the mangrove-seagrass-coral reef continuum of a tropical marine protected area. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2022; 264.107591.

Berkström, C., Gullström, M., Lindborg, R., Mwandya, A.W., Yahya S.A.S., Kautsky N., Nyström, M., Exploring ‘knowns’ and ‘unknowns’ in tropical seascape connectivity: a review with insights from east African coral reefs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2012; 107.1–21.

Berkström, C., Lindborg, R., Thyresson, M., Gullström, M., Assessing connectivity in a tropical embayment: fish migrations and seascape ecology. *Biological Conservation*. 2013. 166.43-53.

Bradley, M., Baker, R., Sheaves, M., Hidden components in tropical seascapes: deep-estuary habitats support unique fish assemblages. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2017; 40.1195–1206.

Cappo, M., Harvey, E., Shortis, M., Counting and measuring fish with baited video techniques—an overview. In: Lyle Jm, Furlani Dm, Buxton Cd, Editors. Australian Society for Fish Biology Workshop Proceedings. Tasmania: *Australian Society for Fish Biology*. 2006; 101–114.

Correia D.M., Sovierzoski, H.H., Management and sustainable development in Alagoas state's coastal zone, Brazil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*. 2008; 8(2): 25 – 45.

Correia, M.D., Scleractinian corals (Cnidaria: Anthozoa) from reef ecosystems on the Alagoas coast, Brazil. *Journal of the Marine Biological Association*. 2011; 91(3):659 – 68.

Correia, J.R.M.B, Barros, M.J.G., Cardoso, A.T.P, Lippi, D.L, Camara, D.L.F., Maranhão, H.A., Naufrágios e os peixes a eles associados. In: Maria Elisabeth de Araújo; Caroline Vieira Feitosa; Sérgio Macedo Gomes de Mattos. (Org.). *Ecologia de peixes recifais em Pernambuco*. 1ed.Recife: UFPE. 2018; 319-344

Cox, C., Moore, P., Ladle, R., *Biogeography: an ecological and evolutionary approach*, 9th Edition. 2016.

Dias, Thelma & Rosa, I.L. & Feitoza, B.M. Food resource and habitat sharing by the three Western South Atlantic surgeonfishes (Teleostei: Acanthuridae: Acanthurus) off Paraíba coast, North-eastern Brazil. Aqua, *Journal of Ichthyology and Aquatic Biology*. 2001.5. 1-10.

Floeter, S.R., Krajewski, J.P., Fiuza, T.M.J., Rocha, L.A. & Carvalho-Filho, A. Brazilian Reef Fishes. Editora CRV, Curitiba. 2023. pp. 320.

Garcia GS, Dias MS, Longo GO. Trade-off between number and length of remote videos for rapid assessments of reef fish assemblages. *Journal of Fish Biology*. 2021. 1–9.

Goetze JS, Wilson S, Radford B. Increased connectivity and depth improve the effectiveness of marine reserves. *Global Change Biology*. 2021; 1–16.

Goodwin BJ. Is landscape connectivity a dependent or independet variable? *Landscape Ecology*. 2003; 687-699.18.

Gotelli, NJ.; RK. Colwell. 2001. “Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness.” *Ecology Letters* 4 (4): 379–91. https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2001.00230.x.

Gotelli, N. J.; A. M. Ellison. *A primer of ecological statistics*. Second edi. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, Inc., Publishers. 2012

Harvey ES, McLean D, Frusher S, Haywood MDE, Newman SJ, Williams A. The use of BRUVs as a tool for assessing marine fisheries and ecosystems: a review of the hurdles and potential. *FRDC Report Project*. 2013.

Icmbio. 2018. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*: Volume Vi, 1. Ed. Brasília, Df: Icmbio/Mma, 2018. 492 p.

Langlois C, Goetze J, Bond, T, Monk J, Abesamis R, Asher J. Field and video-annotation guide for baited remote underwater stereo-video surveys of demersal fish assemblages. *Methods in Ecology and Evolution*. 2020.

Mclean DL, Langlois TJ, Newman S.J, Holmes TH, Birt MJ, Bornt KR. Distribution, abundance, diversity and habitat associations of fishes across a bioregion experiencing rapid coastal development. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2016; 36-47.178.

Meeuwig J. Counting and measuring fishes: the use of baited remote underwater video systems (BRUVs). In: Froese, r. And d. Pauly. Editors. 2021. *Fishbase*. World Wide Web Electronic Publication. 2021.

Miranda RJ, Ramires L, Sampaio CLS, Pinto TK, Normande I, Campos-Silva J, Araujo L, Efe M, Belluci M, Landell M, Ladle R. Integrating long term ecological research (lter) and Marine Protected Areas management: challenges and solutions. *Oecologia Australis*. 2020; 24.279-300.

Moura RL, Francini-Filho RB, Chaves EM, Minte-Vera CV, Lindeman KC. Use of riverine through reef habitat systems by dog snapper (*Lutjanus jocu*) in eastern Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2011; 1.274-278.

Nagelkerken I, Sheaves M, Baker R, Connolly RM. The seascape nursery: A novel spatial approach to identify and manage nurseries for coastal marine fauna. *Fish and Fisheries*. 2015; 362–371.16

Nunes, J.A.C.C., Sampaio, C.L.S. & Barros, F. How wave exposure, group size and habitat complexity influence foraging and population densities in fishes of the genus Halichoeres (Perciformes: Labridae) on tropical rocky shores. *Marine Biololgy* 160, 2383–2394, 2013. https://doi.org/10.1007/s00227-013-2233-5

Nunes J.A.C.C, Sampaio C.L.S, Barros F. The influence of structural complexity and reef habitat types on flight initiation distance and escape behaviours in Labrid fishes. *Marine Biology*. 2015; 162.493–499.

Olds A, Connolly R, Pitt K, Maxwell Paul. Habitat connectivity improves reserve performance. *Conservation Letters*. 2012; 5.56-63.

Pereira PHC, Côrtes LGF, Lima GV, Gomes E, Pontes AVF, Mattos F. Sampaio CLS. Reef fishes biodiversity and conservation at the largest Brazilian coastal Marine Protected Area (MPA Costa dos Corais). *Neotropical Ichthyologi*. 2021; 19(4):e210071.

Pereira, PS; Lippi M; Silva DP; Barros, B. Difference in the trophic structure of fish communities between artificial and natural habitats on a tropical estuary. *Marine and Freshwater Research*. 2016. 68. 10.1071/MF15326.

Pereira, Pedro & Macedo, Claudio & Lima, Gislaine & Benevides, Larissa. Effects of depth on reef fish flight initiation distance: implications of deeper reefs conservation. 2020. *Environmental Biology of Fishes*. 103. 10.1007/s10641-020-01017-z

Reis-Filho J, Schmid K, Harvey E, Giarrizzo T. Coastal fish assemblages reflect marine habitat connectivity and ontogenetic shifts in an estuary-bay-continental shelf gradient. *Marine Environmental Research*. 2019; 148. 10.1016.

Reis-Filho JA, Barros F, Nunes JACC, Sampaio CLS, Souza GBG. Moon and tide efects on fish capture in a tropical tidal flat. *Journal of the Marine Biological Association*. 2011; 91.735–743

Rolim F, Langlois T, Rodrigues P, Bond T, Motta F, Neves L, Gadig O. Network of small no-take marine reserves reveals greater abundance and body size of fisheries target species. *Plos One*. 2019; 14. 10.1371.

Rooker J, Dance M, Wells R, Quigg A, Hill R, Appeldoorn R, Ferreira B, Boswell K, Sanchez P, Moulton D, Kitchens L, Rooker G, Aschenbrenner A. Seascape connectivity and the influence of predation risk on the movement of fishes inhabiting a back-reef ecosystem. *Ecosphere*. 2018; 10.1002.

Sampaio CLS, Pinto TK. Recifes e ambientes coralíneos sob a influência do Rio São Francisco (SE/AL). In: Laborel, DF, Castro CB, Nunes FLD, Pires DO, editors. *Recifes Brasileiros: o legado de Laborel*. Rio de Janeiro: Editora do Museu Nacional; 2019. 174–75.

Sampaio CLS, Paiva ACG, Silva ECS. E. Peixes, pesca e pescadores do Baixo São Francisco, Nordeste do Brasil. in: Eliane m. de s. Nogueira; maria de F. Pereira de Sá.

(org.). *A pesca artesanal no Baixo São Francisco: atores, recursos, conflitos*. Petrolina, SABEH. 2015; 105 -148.

Souza C, Batista V, Fabré N. What are the main local drivers determining richness and fishery yields in tropical coastal fish assemblages? *Zoologia*. 2018; 35.1-12.

Stankowich T, Blumstein D. Fear in animals: a meta-analysis and review of risk assessment. proceedings. *Biological Sciences / The Royal Society*. 2006; 272.2627-34.

Simon, T.; Pinheiro, H. T. and Joyeux, J.-C. (2011). Target fishes on artificial reefs: evidences of impacts over nearby natural environments. *The Science of the Total Environment* 409, 4579–4584.

Whitmarsh SK, Fairweather PG, Huveneers C. What is big BRUV up to? methods and uses of baited underwater video. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 2017; 27.53–73.

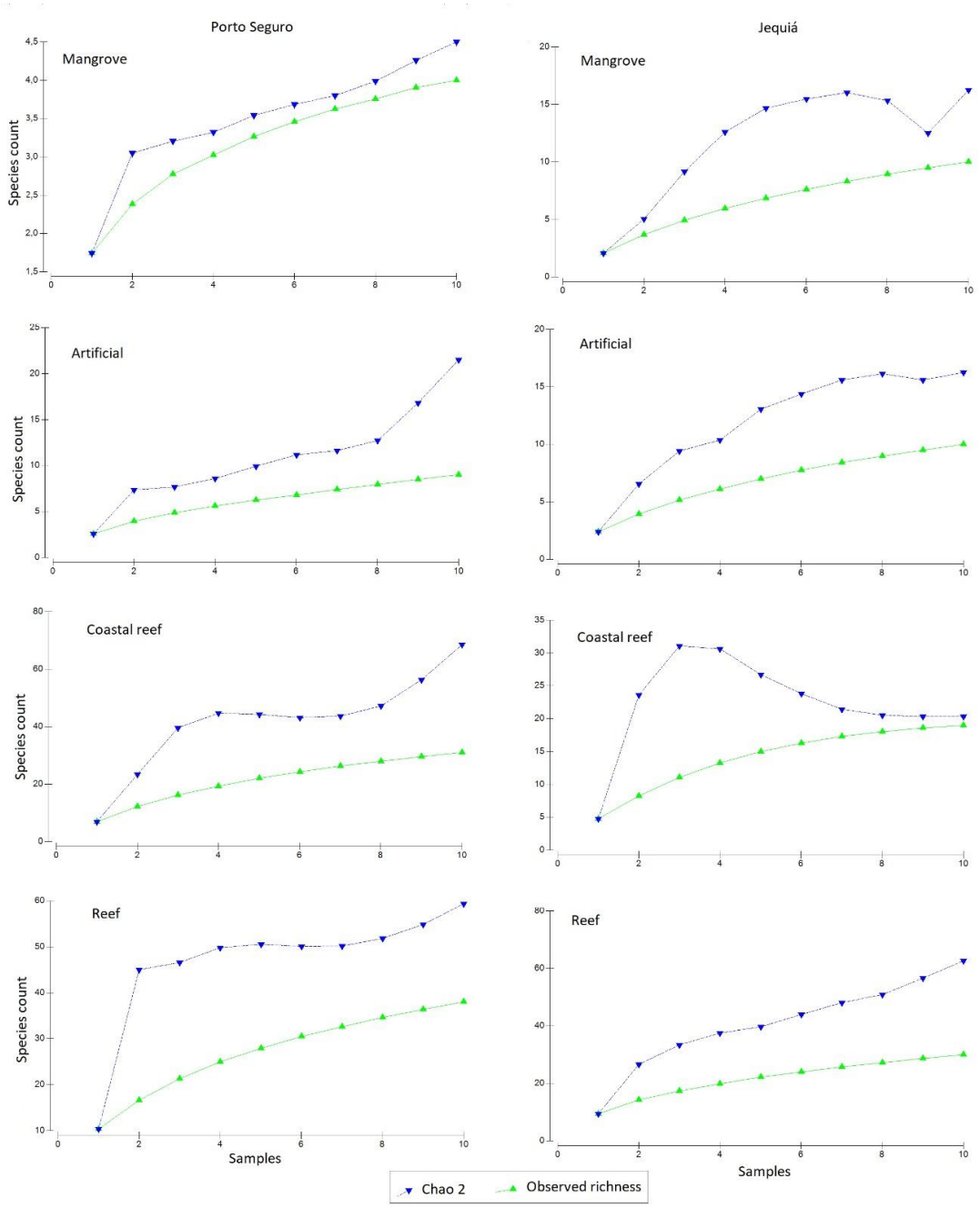
4 Conclusão Geral

A diferença latitudinal não foi relevante, apesar das características intrínsecas de cada localidade. Fatores abióticos como profundidade e espacialização dos *habitats* estuarinos e marinhos, constituíram importantes fatores estruturantes entre as assembleias de peixes entre RXJ e PTS. A depender da localidade, a similaridade entre os diferentes *habitats* variou entre 18-31%, indicando a influência da conectividade na composição da ictiofauna e estruturação das assembleias.

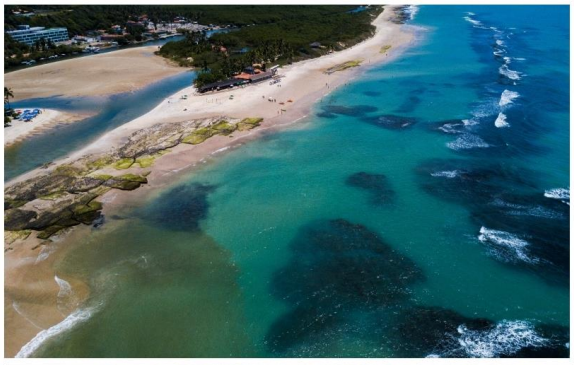
Os recifes de coral se destacaram na riqueza e abundância, porém, esse fato não diminui a importância dos demais *habitats* naturais, que são ecologicamente vitais para a manutenção das populações de peixes recifais, que dependem da conectividade. Os resultados observados para os ambientes artificiais estuarinos podem indicar o "sequestro" de fauna dos manguezais, contudo, são necessárias futuras investigações.

O conhecimento sobre a estrutura das assembleias e caracterização da ictiofauna das duas localidades, sobretudo, das AMPs, é importante para o fomento de iniciativas de manejo eficiente da ictiofauna. Além disso, recomendamos que medidas de manejo também devam ser pensadas voltadas aos peixes importantes economicamente, assim como a aplicação de planos de recuperação para as espécies ameaçadas de extinção, dentro das AMPs, com abordagens que contemplem conectividade entre os *habitats*.

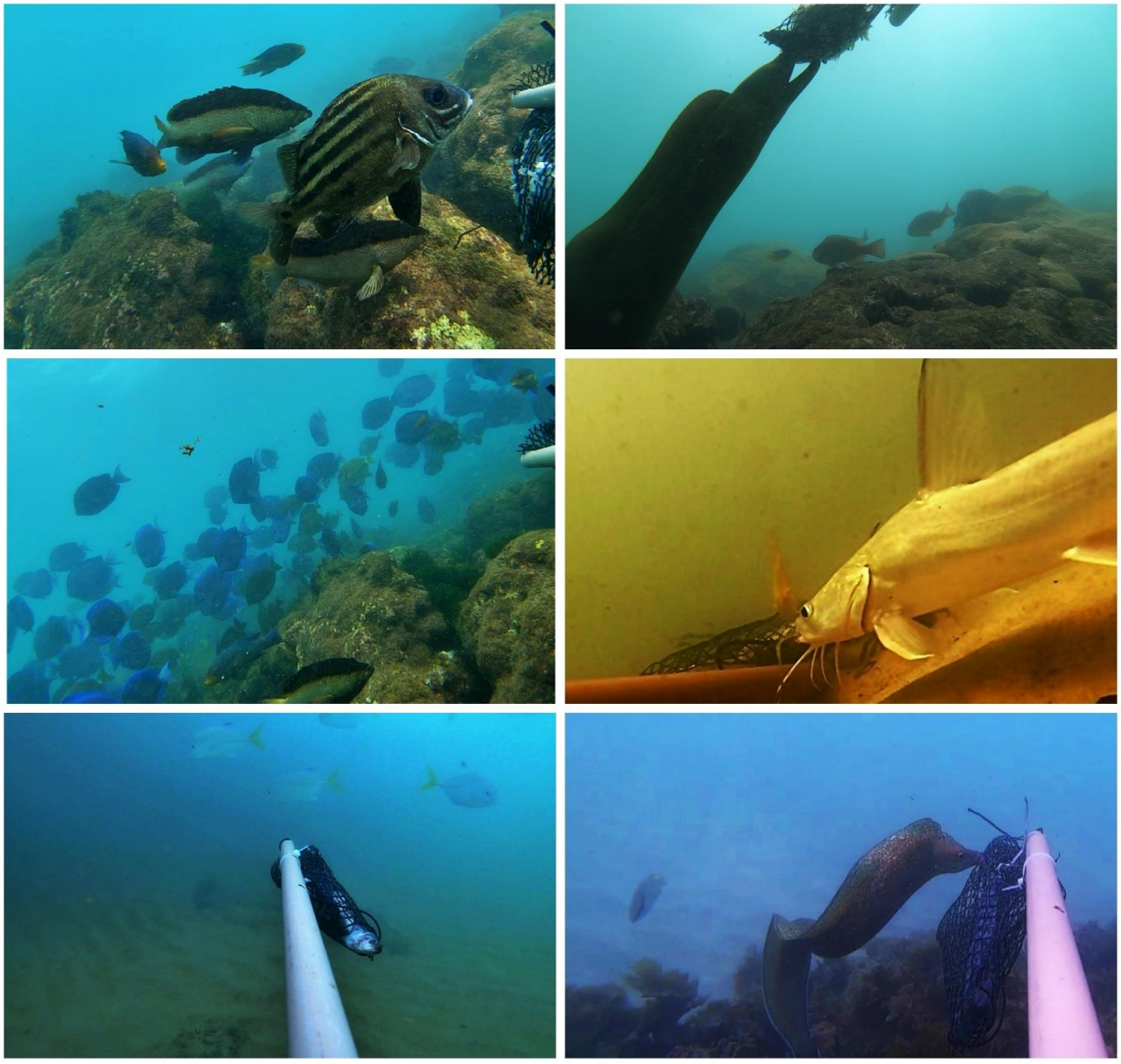
ANEXOS



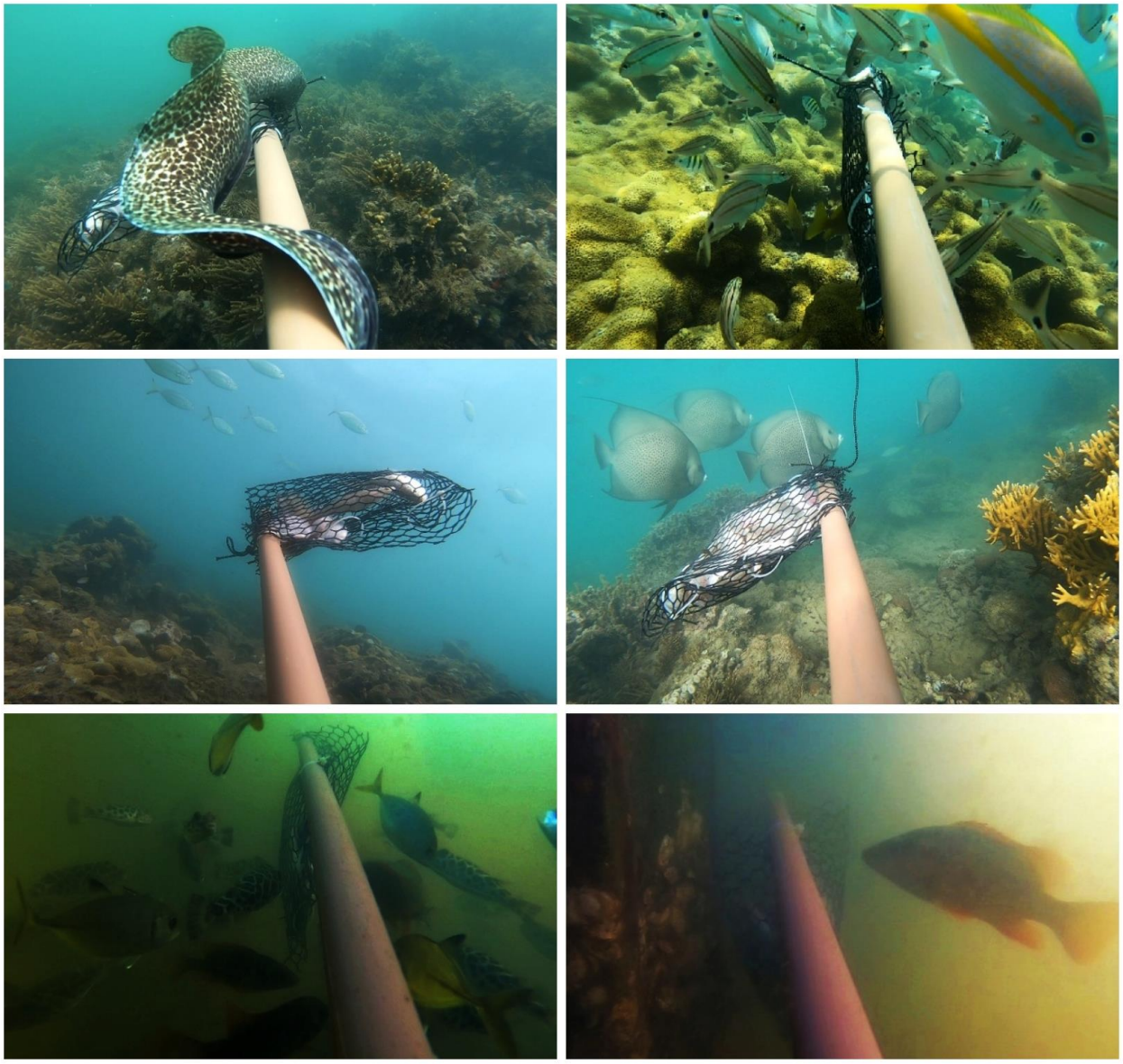
Anexo 1: Estimador de riqueza Chao 2 (linha azul) e número de táxons (linha amarela) observados nas amostragens para os habitats da Resex de Jequiá (AL) e Porto Seguro (BA).



Anexo 2: Locais onde foram realizadas as amostragens na Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá - Alagoas.

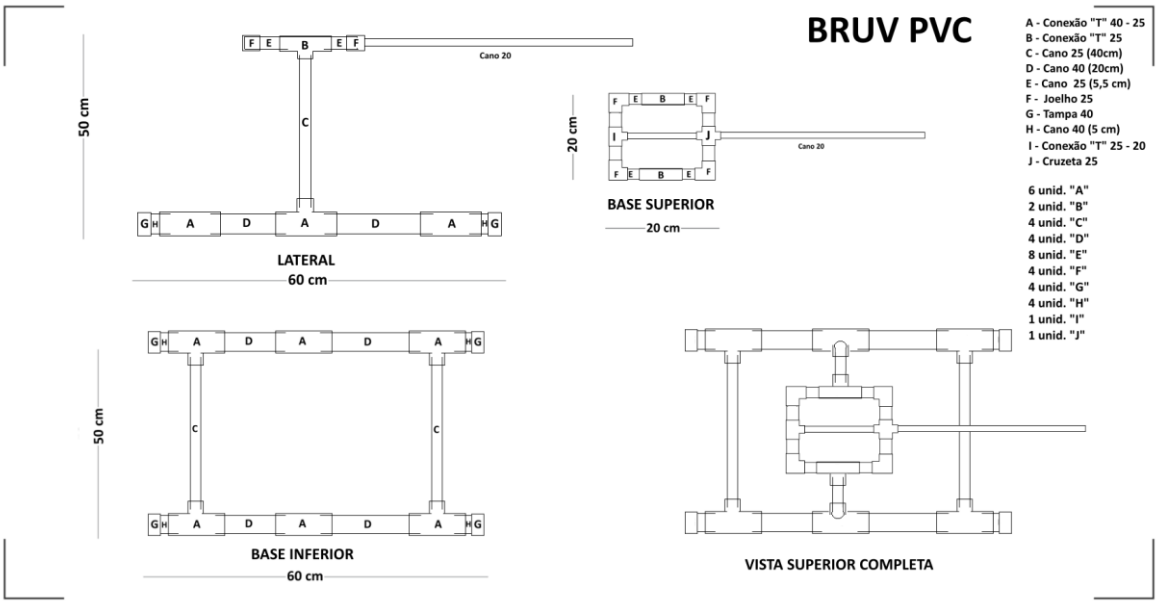


Anexo 3: Registros das espécies por meio dos BRUVs na Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá - AL.



Anexo 4: Registros das espécies por meio dos BRUVs em Porto Seguro - BA.

Anexo 5: Registros das coletas de BRUVs na Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá - AL, entre os anos de 2021 e 2023.



Anexo 6: Projeto do BRUV de PVC produzido e utilizado nas coletas pelo Laboratório de Ictiologia e Conservação (LIC) - UFAL.

Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 79697-1	Data da Emissão: 02/09/2021 16:55:21	Data da Revalidação*: 02/09/2022

De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

SISBIO

Nome: Márcio José Costa de Albuquerque Lima Júnior	CPF: 147.003.177-95
Título do Projeto: INFLUÊNCIA DOS HABITATS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO MERO, Epinephelus itajara (LICHTENSTEIN 1822), EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO COSTEIRA MARINHA TROPICAL	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	CNPJ: 24.464.109/0001-48

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coletas de dados por meio dos BRUVs em áreas estuarinas e recifais	10/2021	12/2022

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	TIAGO ALBUQUERQUE	Supervisor de Educação Ambiental	814.109.305-30	Brasileira
2	JOSÉ DE ANCHIETA CINTRA DA COSTA NUNES	Supervisor de Pesquisa	012.943.805-75	Brasileira
3	Cláudio Luis Santos Sampaio	Coordenador de Pesquisa e Educação Ambiental	531.099.455-68	Brasileira
4	Maria Nazare Gomes de Oliveira	Estagiária	112.662.414-42	Brasileira

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Anexo 7: Autorização para atividades com finalidades científicas nas áreas contempladas pelo estudo.

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 79697-1	Data da Emissão: 02/09/2021 16:55:21	Data da Revalidação*: 02/09/2022
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

SISBIO

Nome: Márcio José Costa de Albuquerque Lima Júnior	CPF: 147.003.177-95
Título do Projeto: INFLUÊNCIA DOS HABITATS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DO MERO, Epinephelus itajara (LICHTENSTEIN 1822), EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO COSTEIRA MARINHA TROPICAL	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS	CNPJ: 24.464.109/0001-48

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0796970120210902 **Página 5/5**

Anexo 8: Autorização para atividades com finalidades científicas nas áreas contempladas pelo estudo.